

Comparación en pruebas funcionales entre adultos mayores con y sin antecedentes de caídas: estudio transversal

JORGE UGARTE LL.^{1,a}, FELIPE VARGAS R.^{1,b}

Functional tests in older adults: a cross-sectional study comparing subjects with and without history of falls

Background and Purpose: Functional tests are a fundamental axis in assessing the risk of falls in older adults. However, many of them lack associative value with the actual functional status of the older adults, medical history, and comorbidities. **Methods:** Analytical study with cross-sectional design. Three functional tests were performed (Timed Up & Go, Five Times Sit to Stand Test, and Unipodal Station Test) in 148 independent older adults (mean = 74.8 SD = 7.2), 83 non-fallers, and 58 with self-reported accidental falls in the last year. Other factors, such as grip strength and abdominal circumference, were considered. **Results and Discussion:** The functional tests presented associative value in older adults with a history of falls ($p < 0.05$). The grip strength has a statistically significant correlation between both groups. Functional tests can discriminate the risk of falls in independent older adults and those with similar comorbidities. **Conclusion:** The three functional tests applied show associative values in falling older adults. The grip strength presented associative value with the functional tests.

(Rev Med Chile 2023; 151: 677-686)

Key words: Physical Functional Performance; Aging; Accidental Falls.

RESUMEN

Antecedentes y Objetivo: Las pruebas funcionales son un eje fundamental en la evaluación del riesgo de caídas de los adultos mayores (AM), no obstante, muchas de ellas carecen de valor asociativo con el real estado funcional del AM, historia clínica y co-morbilidades. El objetivo de esta investigación fue analizar pruebas funcionales y fuerza de prensión entre AM caedores y no caedores. **Métodos:** Estudio analítico con diseño transversal. Se realizaron tres pruebas funcionales (Timed Up & Go, Five Times Sit to Stand Test y Prueba de Estación Unipodal) en 148 AM independientes (Media = 74,8 SD = 7,2), 83 no caedores y 58 con antecedentes de caídas accidentales en el último año. Se consideró además la fuerza de prensión y perímetro abdominal. **Resultados y Discusión:** Las pruebas funcionales presentaron valor asociativo en AM con antecedentes de caídas ($p < 0,05$). La fuerza de prensión tuvo correlación estadísticamente significativa entre ambos grupos. Las pruebas funcionales entonces, pueden discriminar el riesgo de caída en AM independientes y con co-morbilidades similares. **Conclusión:** Las tres pruebas funcionales aplicadas muestran valores asociativos en AM caedores. La fuerza de prensión presentó valor asociativo con las pruebas analizadas.

Palabras clave: Rendimiento Físico Funcional; Envejecimiento; Accidentes por Caídas.

¹Escuela de Kinesiología, Universidad Católica Silva Henríquez. Santiago, Chile.
^aKinesiólogo, Magíster en Educación, Gestión y Pedagogía Universitaria.
^bKinesiólogo, Magíster en Docencia para la Educación Superior.

Fuente de apoyo financiero: Dirección de Investigación y Postgrado, Universidad Católica Silva Henríquez.

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Recibido el 08 de octubre de 2021, aceptado el 03 de mayo de 2023.

Correspondencia a:
 Jorge Ugarte Ll.
 jugarte@ucsh.cl

En el mundo, alrededor del 30% de las personas sobre 65 años que viven en comunidad sufren caídas durante un año, incrementándose el riesgo sobre 40% en personas mayores a 85 años¹. En Chile, uno de cada tres Adultos Mayores (AM) presenta una o más caídas al año, representando una prevalencia de 35,3%². Las caídas en AM tienen múltiples consecuencias, que pueden provocar lesiones graves como traumatismos encefalocraneanos o fracturas de cadera, las cuales, pueden generar hospitalizaciones y discapacidad².

El riesgo de caída en un AM es determinado por factores intrínsecos como disminución de la fuerza muscular en extremidades inferiores, deterioro de capacidades funcionales, flexibilidad, control postural, visión, y deterioro cognitivo^{2,3}. Factores extrínsecos asociados a riesgo de caídas pueden ser irregularidades en el suelo, muebles en mal estado, barreras arquitectónicas, o lugares con poca iluminación dentro del entorno del AM².

La temprana detección del riesgo de caídas es una eficaz medida de prevención para disminuir sus consecuencias. Existen diversas pruebas para evaluar riesgo de caídas en AM. Una de las más utilizadas es el *Timed Up & Go (TUG)*⁴. Si bien, el TUG posee una buena confiabilidad test – retest y moderada correlación con el riesgo de caídas, es insuficiente para predecir caídas por sí sola⁵. Esto se complejiza al considerar que los tiempos de rendimiento varían entre grupos etarios de AM, en donde si bien, los resultados pueden aumentar los niveles de predicción, esto ocurre concretamente en AM con capacidades funcionales deterioradas^{5,6}.

El *Five Times Sit to Stand Test (5 STS test)* y la Prueba de Estación Unipodal (PEU), también son pruebas utilizadas en población geriátrica. Ambas evalúan capacidades motoras, específicamente fuerza de extremidades inferiores, propiocepción, visión, equilibrio y reacciones posturales^{7,8,9}. El 5 STS test tiene excelente confiabilidad (ICC = 0,95) y moderada correlación con otras pruebas que evalúan balance dinámico como el TUG ($r = 0,64$) por lo que se recomienda usarlas en forma complementaria durante la evaluación funcional de los AM^{7,8,10,11}. La PEU y el TUG, son pruebas incluidas en el Examen de Medicina Preventiva del Adulto Mayor (EMPAM), debido entre otras cosas, a su fácil aplicación y ventajas operativas^{12,13}.

Si bien el TUG, el 5 STS test y la PEU son

pruebas utilizadas en forma masiva, y fácilmente reproducibles^{7,10,11,14,15}, estas son insuficientes por sí solas como predictores de riesgo de caídas, y sus resultados deben ser interpretados en conjunto con otras variables como historial de caídas, enfermedades asociadas, o uso de ayudas técnicas^{16,17}, considerando, que, en Chile, 14,2% de personas sobre 60 años, padece algún grado de discapacidad funcional^{2,18}. A su vez, la fuerza de prensión en AM es una variable motora que se asocia a diversos parámetros fisiológicos como fuerza muscular, función en extremidad superior, deterioro cognitivo, depresión, diabetes y riesgo de caída^{19,20}, por ende, es un importante factor que puede ser considerado durante una evaluación funcional para categorizar el riesgo de caídas en AM.

Entonces, la evaluación funcional de los AM debiese consistir en la aplicación de tareas motoras y cognitivas, y considerar los factores comentados anteriormente, para aumentar la eficacia en la detección de posibles caídas^{2,14,16,17}.

El objetivo de esta investigación es comparar el rendimiento del TUG, 5 STS test y PEU en AM independientes, quienes hayan sufrido caídas dentro de un año y aquellos que no, y observar su asociación en relación con la fuerza de prensión para predecir riesgo de caídas.

Métodos

Diseño y configuración del estudio

Estudio analítico con diseño transversal. Las evaluaciones fueron realizadas en Centros de Día, dependientes del Servicio Nacional del Adulto Mayor (SENAMA), en Santiago de Chile entre los años 2018 y 2019, y autorizadas por este mismo organismo e institucionalmente por la Universidad Católica Silva Henríquez. El estudio consideró evaluación de parámetros antropométricos, fisiológicos y pruebas clínicas con una configuración por estaciones.

Participantes

La población estaba compuesta de 927 AM distribuidos en 12 Centros de Día del SENAMA. Para construir una muestra representativa se ideó un muestreo por conglomerados seleccionando randomizadamente 6 de 12 centros para realizar evaluaciones. Los criterios de inclusión fueron: ser AM sobre 60 años, capaces de seguir instruc-

ciones, sin lesiones musculoesqueléticas recientes que afecten la marcha. Antes de participar como voluntarios, se les explicó el propósito de la investigación y firmaron un consentimiento informado.

Variables

La variable de exposición que generan los grupos de comparación es haber sufrido una caída. Para esto se consideraron los reportes de caídas de hasta de 1 año de antigüedad, ya que haberse caído dentro del periodo de 1 año es el predictor de caídas más importante²¹.

Según el Medical Subject Heading (MeSH), las “caídas accidentales” ocurren al deambular o tropezar y pueden resultar en alguna lesión”. Para esta investigación, un “caedor” se consideró como aquel AM que registró una caída dentro del último año.

Mediciones antropométricas

-Índice de masa corporal (IMC): se calculó con la fórmula $IMC = \text{peso kg} / (\text{talla mt})^2$. Tanto peso y talla fueron medidos con un estadiómetro (ADE® MZ10042 Alemania) y una balanza digital (SECA Sensa 804). Los participantes fueron pesados y medidos descalzos, mirando al evaluador, con la instrucción verbal de “pararse derecho y tomar aire”.

-Perímetro abdominal: Se midió con una cinta métrica alrededor del tronco al nivel del ombligo. Esta medida está altamente relacionada con la obesidad²².

Pruebas funcionales

-Timed Up and Go: Se indicó a los participantes incorporarse desde una silla, sin usar brazos, y caminar alrededor de un cono ubicado a tres metros de esta, para luego regresar y sentarse. Los participantes sabían que la prueba era cronometrada, por ende, se indicó que lo hicieran “como habitualmente camina”. Un evaluador explicó y demostró la prueba a los participantes.

-Five Times Sit to Stand Test: Un evaluador explicó a los participantes la ejecución de esta prueba, en la cual debían pararse y sentarse 5 veces con sus brazos cruzados en el pecho. Se indicó que la prueba sería cronometrada.

-Fuerza de prensión: Se utilizó un dinamómetro de mano CAMRI EH101. Se pidió a los participantes realizar con su mano dominante al lado del cuerpo y con el codo en flexión de 90°

tres repeticiones de fuerza máxima de prensión durante 5 segundos cada una para lograr la máxima fuerza y luego un periodo de recuperación de 30 segundos. La fuerza de prensión se asocia a diversos parámetros fisiológicos y fisiopatológicos^{19,20}.

-Prueba Estación Unipodal: se solicitó a los participantes, pararse en un pie por más de 5 segundos. La posición era apoyo unipodal con flexión de cadera-rodilla en 90° y brazos cruzados en el pecho. Ambos pies fueron evaluados. La prueba se consideró normal cuando la persona podía permanecer en apoyo unipodal por más de 5 segundos. Se invalidaba cuando el AM perdía el equilibrio, o apoyaba el pie contralateral dentro de los primeros 5 segundos.

Formularios clínicos

-Mini Mental: Se realizó el cuestionario de manera individual.

Todas las entrevistas y evaluaciones del TUG, 5 STS test y PEU fueron realizadas por distintos kinesiólogos, de tal forma que quienes aplicaron las pruebas físicas eran ciegos al historial de caídas de los AM.

Fuente de sesgos

El 85% de la muestra correspondía a mujeres, proporción muy superior a la esperada en población general, por lo que la participación de hombres pudiese estar subestimada, aunque se pudo analizar. La mayoría de los análisis no contempla el género, pero se debe tener en perspectiva la alta participación de mujeres.

Métodos estadísticos

Se realizó un análisis descriptivo de las variables cuantitativas con medidas de tendencia central y dispersión. Para las variables cuantitativas se realizó una prueba de normalidad (Kolmogorov-Smirnov). Para realizar la comparación entre grupos de caedores y no caedores se contrastaron las medias utilizando una prueba t para muestras independientes. Se realizaron pruebas no paramétricas para contrastar medianas y distribuciones (Mann-Whitney). Para observar correlación entre las variables analizadas se utilizó la prueba de Rho de Spearman. Los resultados se consideran estadísticamente significativos con un valor $\alpha = 0,05$.

Resultados

Se evaluaron 148 AM, en donde se excluyeron 6 casos atípicos y un individuo fue excluido a causa del uso de silla de ruedas. El uso de ayudas técnicas se permitió en 13 casos (8,4%). Los casos incluidos por análisis se presentan independientemente en cada resultado. Finalmente se incluyeron 141 AM, 120 mujeres (85%) y 21 hombres (15%) (Tabla 1). Para las variables cuantitativas se presenta el número de casos incluidos por análisis (n), la media, la desviación estándar (DE), el intervalo de confianza para la media al 95%, y las medianas. Se presentan parámetros muestrales y valores de cada grupo, y resultados de las pruebas de contraste (Tabla 2).

Con respecto a la edad, los grupos se diferencian en 0,5 años, no habiendo diferencias estadísticamente significativas entre grupos. Para el TUG, existe una diferencia de 1,7 segundos, siendo los no caedores más rápidos que los caedores (Figura 1). Esta diferencia es estadísticamente significativa. Para el 5 STS test, los no caedores tardan en promedio 1,8 segundos menos en realizar la prueba, diferencia que es significativa (Figura 2). La mediana y las distribuciones también difieren entre grupos de manera significativa (Tabla 2). La PEU mostró una asociación significativa entre caedores y no caedores, siendo los caedores, quienes obtuvieron menores tiempos de rendimiento, tanto en su extremidad izquierda como derecha (Figuras 3 y 4). La fuerza de prensión presenta una correlación estadísticamente significativa entre las tres pruebas funcionales y en ambos grupos

de AM (Tabla 3). El grupo de AM no caedores obtuvo mayores rendimientos de fuerza muscular (Figura 5). El IMC y el puntaje de Minimal no presentan diferencias significativas ni en sus medias, medianas o distribuciones al comparar ambos grupos (Tabla 2). Las pruebas funcionales presentaron correlaciones significativas asociadas con la fuerza de prensión, en donde se observa que mejores rendimientos en las pruebas TUG y 5 STS se asocian a registros más altos, para ambos grupos de AM. Para la PEU en ambas extremidades, ambos grupos exhibieron mayores tiempos correlacionados positivamente con altos valores de fuerza muscular (Figura 6, Tabla 3).

Discusión

El principal resultado de nuestra investigación es que las pruebas aplicadas, TUG, 5 STS test y PEU, tienen valor asociativo con la condición de caedores en los AM evaluados. Su aplicación conjunta es de utilidad para detectar dicha condición en poblaciones de AM independientes y con co-morbilidades similares. Esto, obedece a que el rendimiento en dichas pruebas mostró una diferencia significativa entre AM caedores y no caedores. En segundo lugar, observamos que la fuerza de prensión presenta una correlación significativa con las pruebas aplicadas entre ambos grupos de AM. Si bien, los otros aspectos evaluados no mostraron diferencias entre sí, se explica porque ambas poblaciones (caedores y no caedores) son intrínsecamente similares, por

Tabla 1. Distribución porcentual de la muestra según sexo y comparación de las variables entre grupos de exposición

Exposición	No caedor (Sin reporte de caídas)		Hombre	Mujer	Total
			Recuento	13	70
		% del total	9,2%	49,6%	58,9%
	Caedor (Reporte de caída en menos de un año)	Recuento	8	50	58
		% del total	5,7%	35,5%	41,1%
	Total	Recuento	21	120	141
		% del total	14,9%	85,1%	100,0%

Tabla 2. Comparación de las variables entre AM caedores y No caedores

	n	Media	DE	IC 95%	Mediana	Distribuciones (Mann - Whitney)
Edad (años)						
	141	74,9	± 7,2	(73,68 - 76,09)	75	
No caedor	83	74,7	± 7,2	(73,1 - 76,2)	74,0	
Caedor	58	75,2	± 7,3	(73,2 - 77,1)	75,0	
Diferencia		-0,5		(-2,9 - 1,9)	-1,0	
Significancia		p = 0,600 ns			p = 0,406 ns	p = 0,563 ns
TUG (seg)						
	141	9,9	± 3,2	(9,37 - 10,46)	9,1	
No caedor	83	9,2	± 2,6	(8,6 - 9,8)	8,7	
Caedor	58	10,9	± 3,8	(9,9 - 12,0)	10,0	
Diferencia		-1,7		(-2,9 - -0,6)	-1,3	
Significancia		p = 0,004**			p = 0,100 ns	p = 0,009**
5 STS test (seg)						
	140	11,7	± 4,1	(10,997 - 12,36)	11,0	
No caedor	82	10,9	± 3,3	(10,2 - 11,7)	10,2	
Caedor	58	12,7	± 4,8	(11,4 - 14)	12,0	
Diferencia		-1,8		(-3,1 - 0,4)	-1,7	
Significancia		p = 0,010*			p = 0,026*	p = 0,019*
Fuerza de prensión (Kg)						
	140	19,2	± 5,6	(18,3 - 20,1)	19,2	
No caedor	83	19,5	± 5,8	(18,2 - 20,7)	18,5	
Caedor	57	18,8	± 5,2	(17,5 - 20,2)	19,6	
Diferencia		0,7		(-1,2 - 2,4)	-1,1	
Significancia		p = 0,529 ns			p = 0,491 ns	p = 0,832 ns
Perímetro abdominal (cms)						
	141	99,7	± 14,4	(97,26 - 102,06)	100,0	
No caedor	83	98,3	± 11,6	(95,76 - 100,8)	18,5	
Caedor	58	101,6	± 17,6	(96,97 - 106,2)	19,3	
Diferencia		-3,3		(-8,2 - 1,5)	-0,8	
Significancia		p = 0,181 ns			p = 0,439 ns	p = 0,205 ns
Mini Mental Test (Puntaje)						
	137	16,4	± 2,4	(16 - 16,81)	17,0	
No caedor	81	16,6	± 2,4	(16,1 - 17,1)	17,0	
Caedor	56	16,9	± 2,6	(15,4 - 16,8)	17,0	
Diferencia		-0,3		(-5,3 - 4,49)	0,0	
Significancia		p = 0,540 ns			p = 0,920 ns	p = 0,222 ns
Índice de Masa Corporal (Kg/m²)						
	140	28,6	± 12,7	(26,55 - 30,8)	27,0	
No caedor	83	27,4	± 4,7	(26,3 - 28,3)	27,0	
Caedor	57	28,1	± 4,8	(26,8 - 29,3)	27,0	
Diferencia		-0,8		(-2,38 - 0,8)	0,0	
Significancia		p = 0,352 ns			p = 0,731 ns	p = 0,394 ns

Se presenta análisis comparativo entre ambos grupos mediante pruebas no paramétricas (Mann-Whitney) para observar distribuciones, como también pruebas T para contrastar valores promedio (** valor $p > 0,05$) (ns: no significativo).

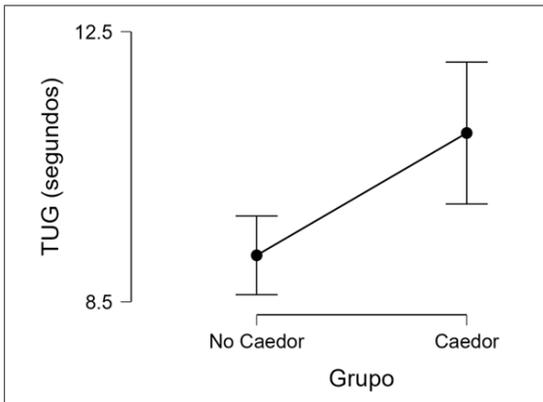


Figura 1. Comparación entre grupos de AM caedores y No caedores en el rendimiento de la prueba TUG. Puntos negros representan valor promedio, y barras, rango de resultados en tiempo de rendimiento de la prueba.

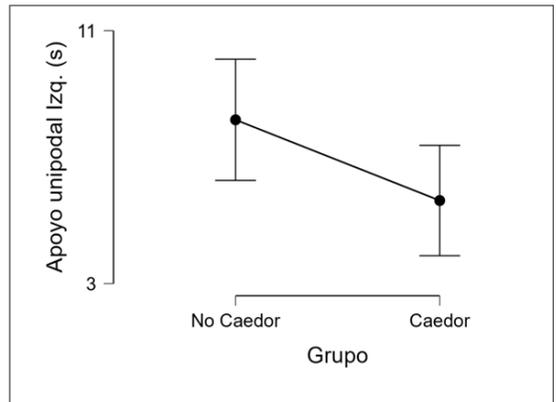


Figura 3. Comparación entre grupos de AM caedores y No caedores en el rendimiento de la PEU izquierda (s: segundos). Puntos negros representan valor promedio, y barras, rango de resultados en tiempo de rendimiento de la prueba.

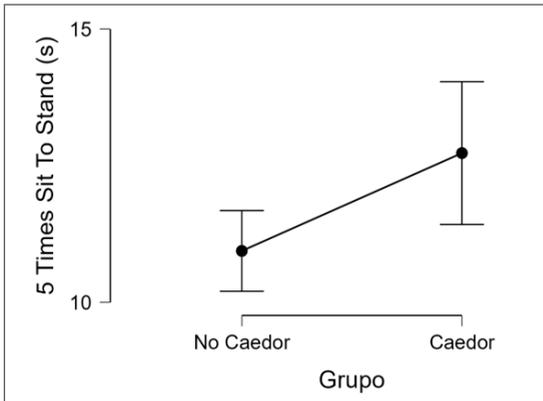


Figura 2. Comparación entre grupos de AM caedores y No caedores en el rendimiento de la prueba STS (s: segundos). Puntos negros representan valor promedio, y barras, rango de resultados en tiempo de rendimiento de la prueba.

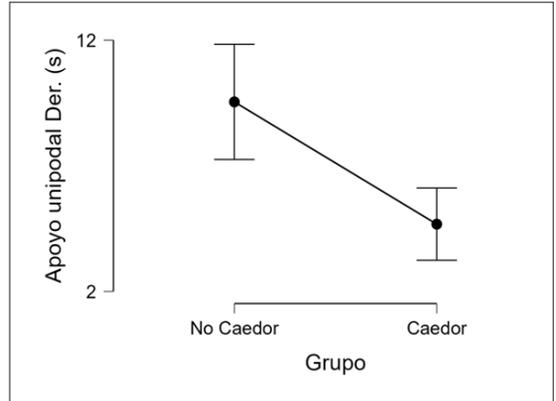


Figura 4. Comparación entre grupos de AM caedores y No caedores en el rendimiento de la PEU derecha (s: segundos). Puntos negros representan valor promedio, y barras, rango de resultados en tiempo de rendimiento de la prueba.

Tabla 3. Valor asociativo entre todas las pruebas funcionales

Variable	Fuerza de prensión	TUG	5 STS	PEU IZQ	PEU DER	
Fuerza de prensión	Rho de Spearman	—				
	Valor p	—				
TUG	Rho de Spearman	-0,438***	—			
	Valor p	< 0,001	—			
5 STS	Rho de Spearman	-0,373***	0,434***	—		
	Valor p	< 0,001	< 0,001	—		
PEU IZQ	Rho de Spearman	0,277***	-0,591***	-0,421***	—	
	Valor p	< 0,001	< 0,001	< 0,001	—	
PEU DER	Rho de Spearman	0,238**	-0,531***	-0,437***	0,773***	—
	Valor p	0,005	< 0,001	< 0,001	< 0,001	—

La fuerza de prensión se correlaciona con todas las pruebas funcionales. La correlación es positiva con la PEU, y es negativa a su vez, con el TUG y 5 STS (* p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001).

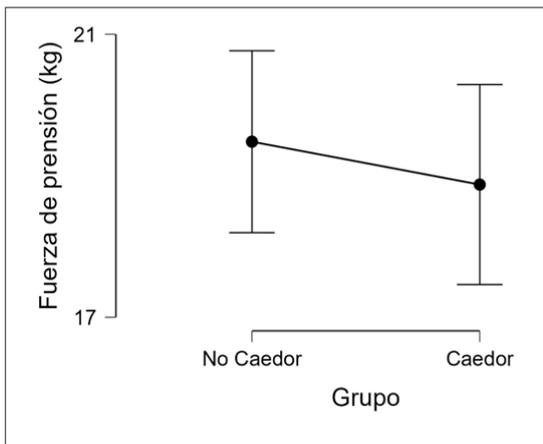


Figura 5. Comparación entre grupos de AM caedores y No caedores en el rendimiento de la prueba de fuerza de prensión (kg: kilogramo).

lo tanto, las únicas pruebas en donde se pueden observar diferencias son las de rendimiento físico, lo cual, respalda nuestros resultados y la premisa de aplicar pruebas funcionales en forma complementaria para aumentar la posibilidad de detectar posibles AM caedores.

La asociación observada entre rendimiento en pruebas funcionales y fuerza de prensión, tanto en AM como no caedores se conforma como una valiosa herramienta para poder detectar o inferir un valor asociativo frente a la condición clínica del riesgo de caída de un AM, y en este contexto, la fuerza de prensión tiene un importante rol como predictor de diversas condiciones de salud¹⁹, fuerza muscular y riesgo de caídas en AM²⁰. En este sentido, el desarrollo de más de una prueba funcional, sumado a otras mediciones de índole cognitivo o incluso antropométrico^{21,22}, puede reforzar la validez predictiva de una evaluación funcional de los AM para evaluar riesgo de caídas.

La evaluación de la condición funcional de un AM para observar el riesgo de caídas, debe abarcar la ejecución de tareas que sean similares al entorno donde ocurren estas mismas. El estudio de Muir-Hunter y Wittwer concluye que el deterioro durante la marcha realizando una tarea dual se asocia con riesgo de caída, a diferencia de realizar aisladamente una prueba de evaluación funcional, por lo que se recomienda utilizar este tipo de evaluación para identificar posibles AM caedores¹⁷. Otro estudio evaluó el rendimiento con cuatro pruebas de evaluación funcional, entre

ellas el TUG y concluyó que la aplicación de dos o más pruebas tiene valor predictivo para diferenciar a AM caedores y no caedores, en sintonía con nuestros resultados²³.

La consideración del historial de caídas de un AM en complemento con la realización de una prueba de rendimiento físico puede derivar en intervenciones para prevenir futuras caídas en estos mismos AM. Un estudio evaluó el historial de caídas de AM altamente funcionales, y la aplicación de dos pruebas de rendimiento físico, concluyendo que ambos factores son determinantes para intervenir en AM y prevenir caídas²⁴, al igual que los resultados de nuestro estudio.

Los tiempos de rendimiento del TUG en nuestro estudio, se diferencian de otros estudios que han evidenciado tiempos mayores^{14,15,21}, pero que, sin embargo, concluyen que esta prueba debe aplicarse en conjunto con otras pruebas funcionales⁹, como también considerar el historial de caídas⁹ para aumentar la capacidad predictiva de la misma prueba, lo que se asemeja a nuestros resultados. Otro estudio realizado en población chilena obtuvo tiempos de rendimiento en el TUG similares a nuestra investigación, no obstante, no consideró el historial de caídas en sus resultados¹². De acuerdo con esto, las capacidades funcionales se deterioran a medida que avanza el envejecimiento, lo que se transforma en un factor detonante de caídas, el que aumenta en AM sedentarios. Un estudio que evaluó condición física en AM mujeres chilenas concluye que pruebas de rendimiento físico, similares a las realizadas en esta investigación, deben aplicarse periódicamente para diagnosticar, intervenir y monitorear la salud en la población AM²⁵. En relación con esto, en nuestro estudio, el 5 STS test presentó valor asociativo al TUG para predecir caídas, y los tiempos de rendimiento de los AM evaluados fueron menores a los reportados en otros estudios que evaluaron el rendimiento de esta misma prueba, tanto para AM caedores como no caedores^{7,26}. En relación con la PEU, los tiempos obtenidos en nuestro estudio se asemejan a otro estudio realizado en población chilena¹², no obstante, en diversos estudios analizados hasta el momento, no se ha incluido a la fuerza de prensión como método evaluativo complementario para evaluar funcionalidad en AM.

En síntesis, nuestros resultados asocian la condición de AM caedor con los rendimientos obtenidos en las pruebas funcionales y su asociación

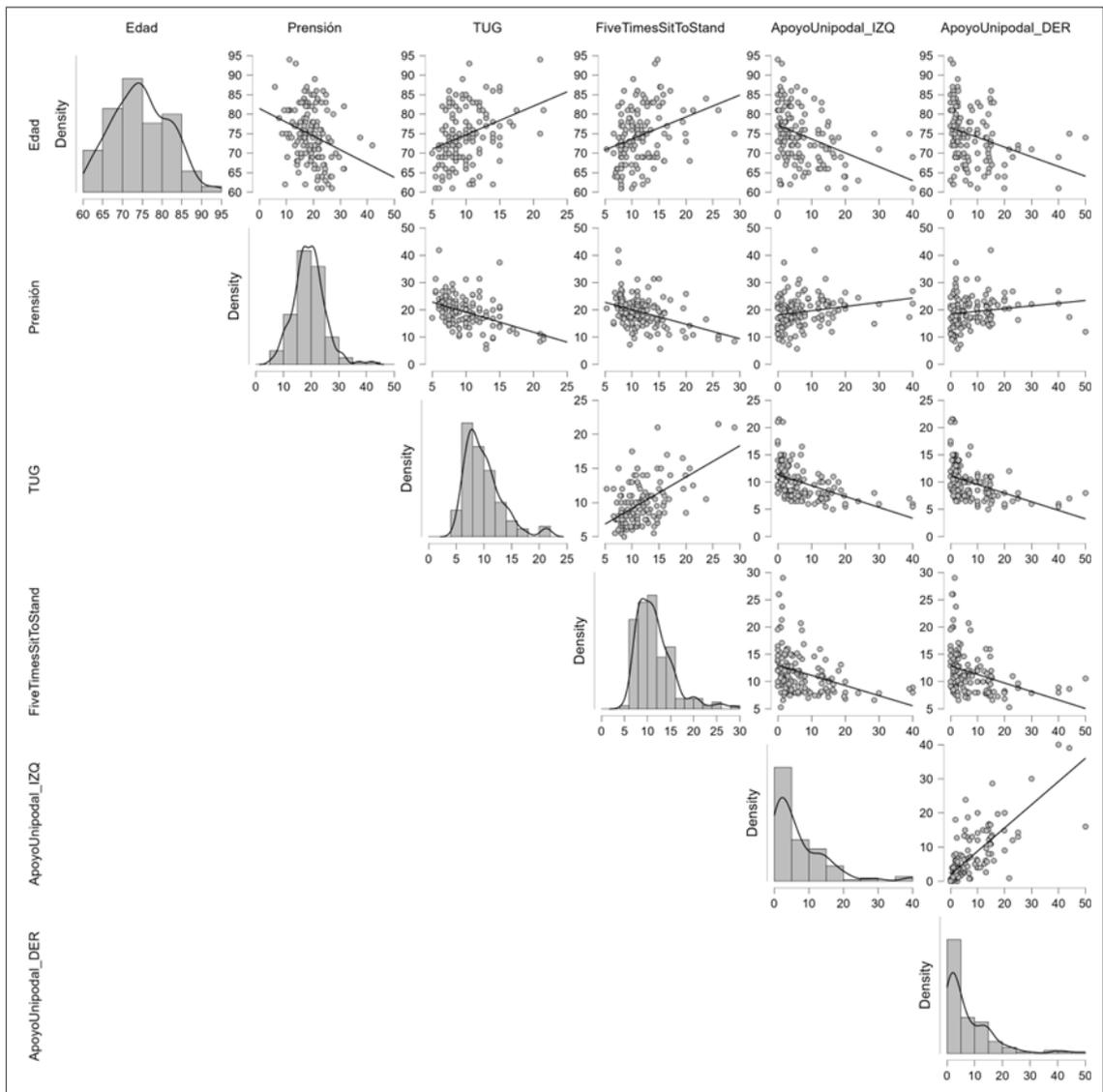


Figura 6. Correlación entre las distintas pruebas y su valor asociativo con la fuerza de prensión. Se puede observar que la mayor concentración en los valores obtenidos se correlaciona negativamente con las pruebas TUG y 5 STS, y a su vez, se observa una correlación positiva con la PEU izquierda y derecha. La edad se incluye solo para fines descriptivos.

con la fuerza de prensión. Las caídas en los AM en Chile, están asociadas a factores intrínsecos como sarcopenia, pérdida de capacidades funcionales y deterioro cognitivo², por ende, creemos pertinente, ampliar el abanico de evaluaciones para aumentar su capacidad predictiva, por lo que, sugerimos que futuras investigaciones apunten a combinar la medición de todas las variables descritas en las pruebas de rendimiento físico, y agregar otras como la fuerza de prensión, para

sí obtener mediciones predictivas confiables en poblaciones de AM más heterogéneas.

Agradecimientos

Agradecemos al Servicio Nacional del Adulto Mayor (SENAMA) por su disponibilidad a colaborar en este proyecto y a los adultos mayores que participaron con entusiasmo.

Referencias

1. Kwan E & Straus S. Assessment and management of falls in older people. *CMAJ*. 2014; 186(16).
2. Leiva A, Troncoso-Pantoja C, Martínez-Sanguinetti M, Petermann-Rocha F, Poblete-Valderrama F, Gigarroa I, et al. Factores asociados a caídas en adultos mayores chilenos: evidencia de la Encuesta Nacional de Salud 2009-2010. *Rev Med Chile*. 2019; 147: 877-86.
3. Lord S, Smith S, Menant J. Vision and falls in older people: risk factors and intervention strategies. *Clin Geriatr Med*. 2010; 26: 569-81.
4. Park S. Tools for assessing fall risk in the elderly: a systematic review and meta-analysis. *Aging Clin Exp Res*. 2017. DOI 10.1007/s40520-017-0749-0
5. Mathis RA, Taylor JD, Odom BH, Lairamore C. Reliability and Validity of the Patient-Specific Functional Scale in Community-Dwelling Older Adults. *J Geriatr Phys Ther*. 2019; 42(3): E67-E72. doi:10.1519/JPT.000000000000188
6. Schoene D, Wu SMS, Mikolaizak AS, Menant J, Smith S, 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. doi:10.1111/jgs.12106
7. Goldberg A, Chavis M, Watkins J, Wilson T. The five-times-sit-to-stand test: validity, reliability and detectable change in older females. *Aging Clin Exp Res*. 2012; 24: 339-44.
8. Teo T, Mong Y, Ng S. The repetitive five-times-sit-to-stand-test: its reliability in older adults. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*. 2013; 20(3): 122-32.
9. Guzmán R, Silvestre R, Rodríguez F, Arriagada D, Ortega P. Relación entre el rendimiento en la prueba de estación unipodal y la velocidad del centro de presión en adultos mayores. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2011; 46(5): 256-60.
10. Bohannon R. Test-Retest reliability of the five-repetition sit-to-stand test: A systematic review of the literature involving adults. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2011; 25(11): 3205-7.
11. Muñoz-Bermejo L, Adsuar J, Mendoza-Muñoz M, Barrios-Fernández S, García-Gordillo M, Pérez-Gómez J, et al. Test-Retest reliability of five times sit to stand test (FTSST) in adults: A systematic review and Meta-Analysis. *Biology*. 2021; 10(6): 510. Doi: 10.3390/biology10060510
12. Mancilla E, Valenzuela J, Escobar M. Rendimiento en las pruebas Timed Up and Go y Estación Unipodal en adultos mayores chilenos entre 60 y 89 años. *Rev Med Chile*. 2015; 143: 39-46.
13. MINSAL. Manual de prevención de caídas en el adulto mayor. Disponible en: <https://www.minsal.cl/portal/url/item/ab1f8c5957eb9d59e04001011e016ad7.pdf> [Consultado el 7 de enero, 2021].
14. Kojima G, Masud T, Kendrick D, Morris R, Gawler S, Treml J, et al. Does the timed up and go test predict future falls among British community-dwelling older people? Prospective cohort study nested within a randomised controlled trial. *BMC Geriatr*. 2015; 15(1): 1-7. doi:10.1186/s12877-015-0039-7
15. 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 Geriatr*. 2014; 14(1): 1-14. doi:10.1186/1471-2318-14-14
16. Asai T, Oshima K, Fukumoto Y, Yonezawa Y, Matsuo A, Misu S. Association of fall history with the Timed Up and Go test score and the dual task cost: A cross-sectional study among independent community-dwelling older adults. *Geriatr Gerontol Int*. 2018; 18(8): 1189-93. doi:10.1111/ggi.13439
17. Muir-Hunter S, Wittwer J. Dual-task testing to predict falls in community-dwelling older adults: A systematic review. *Physiotherapy*. 2016; 102: 29-40.
18. Observatorio Social. Ministerio de Desarrollo Social. Adultos Mayores. Síntesis de Resultados, encuesta CASEN 2017. Documento de Resultados: Personas mayores, envejecimiento y cuidados. 2020. Disponible en www.desarrollosocial.cl
19. Celis-Morales C, Welsh P, Lyall D, Steell L, Petermann F, Anderson J, Iliodromoti S, et al. Association of grip strength with cardiovascular, respiratory, and cancer outcomes and all cause mortality: prospective cohort study of half million UK Biobank participants. *BMJ*. 2018; 361 k: 1651 doi: 10.1136/bmj.k1651
20. Bohannon R. Grip strength: a indispensable biomarker for older adults. *Clinical interventions in aging*. 2019; 14: 1681-91.
21. Ibrahim A, Ajit Singh D, Shahar S, Omar M. Timed Up and Go test combined with self-rated multifactorial questionnaire on falls risk and sociodemographic factors predicts falls among community-dwelling older adults better than the timed up and go test on its own. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*. 2017; 10: 409-16.
22. Batsis J, Zbehlik A, Barre L, Mackenzie T, Bartels S. The impact of waist circumference on function and physical activity in older adults: longitudinal observational data from the osteoarthritis initiative. *Nutrition Journal*. 2014; 13:81. Doi: 10.1186/1475-2891-13-81
23. Chiu A, Yeung AU, Lo S. A comparison of four functional tests in discriminating fallers from non-fallers in older people. *Disability and Rehabilitation*. 2003; 25(1): 45-50.

24. Muir SW, Berg K, Chesworth B, Klar N, Speechley M. Balance impairment as a risk factor for falls in community-dwelling older adults who are high functioning: A prospective study. *Phys Ther.* 2010; 90: 338-47.
25. Valdés-Badilla P, Concha-Cisternas Y, Guzmán-Muñoz E, Ortega-Spuler J, Vargas Vitoria R. Valores de referencia para la batería de pruebas Senior Fitness Test en mujeres mayores chilenas físicamente activas. *Rev Med Chile.* 2018; 146: 1143-50.
26. Araújo de Melo T, Magalhaes Duarte A, Bezerra T, França F, Silva Soares N, Brito D. The five times sit-to-stand test: safety and reliability with older intensive care unit patients at discharge. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2019; 31(1): 27-33.