

Relación entre el tiempo y la cinemática de tronco durante la transferencia de sedente a bípedo con el riesgo de caídas en personas adultas mayores controladas en atención primaria de salud en la ciudad de Valdivia durante el año 2017

“Correlation between time and trunk kinematics during the Sit-to-Stand transition and the risk of falls in elderly population attending primary health care in Valdivia in 2017”

Rosario Mosqueira Podestá¹

Rodrigo Velásquez Uribe¹

Cristhian Saavedra Santiesteban²

¹Estudiantes de Kinesiología, Escuela de Kinesiología, de la Universidad Austral de Chile

²Kinesiólogo, Magister, Profesor Instructor de la Universidad Austral de Chile

Título Abreviado: Tiempo y cinemática de tronco durante la TSB en AM

Información del Artículo

Recepción: 6 de Julio de 2018

Aceptación: 27 de Julio de 2018

RESUMEN

Introducción: Las caídas afectan directamente la calidad de vida del adulto mayor por lo que ninguno de sus componentes debe ser dejado de lado.

Objetivo: Determinar la relación entre el tiempo y la cinemática de tronco durante la transferencia de sedente a bípedo (TSB) con el riesgo de caídas en adultos mayores de 60 años o más controladas en atención primaria de salud (APS) en la ciudad de Valdivia.

Métodos: Estudio descriptivo de corte transversal. Se seleccionó a 19 Adultos Mayores (AM) en diciembre del año 2017 para ejecutar evaluaciones de riesgo de caídas. Aplicando un método de correlación y comparación entre el tiempo y cinemática de la (TSB) con las variables biodemográficas (edad, peso y talla) y las pruebas clínicas utilizadas en APS de Estación Unipodal (EU) en ambos miembros y Timed Up and Go (TUG).

Resultados: La cinemática de tronco (área de desplazamiento antero-posterior) mostró una alta correlación directa con el tiempo de TSB ($\rho=0,600$; $p=0,007$), pero no hubo diferencias significativas entre personas con y sin riesgo de caídas. Por otro lado, se evidenciaron diferencias significativas en el tiempo de TSB entre personas con y sin riesgo de caídas.

Conclusiones: El tiempo de ejecución de TSB se relacionó directamente con riesgo de caídas en la población de AM estudiada. Se requiere profundizar la investigación respecto a la variable de tiempo de TSB como un factor relevante y posiblemente predictivo del riesgo de caídas en AM.

Palabras claves: envejecimiento, postura, tiempo, caídas, movimiento.

ABSTRACT

Introduction: Falls are known for having a great impact on the quality of life of the elderly, therefore, none of its components should be left out.

Objective: Determine the relation between time and trunk kinematics during the Sit-To-Stand (STS) transition and the risk of falls in a elderly population of 60 years and more, attending primary health care (PHC) in Valdivia.

Methods: A descriptive cross-sectional study. 19 elderly persons (EP) were selected in december of 2017 to perform different tests that evaluate the risk of falls. A correlational and comparing method was applied over the time and kinematics of the STS transition, with biodemographic variables (age, weight and height) and the clinical test used in PHC of One -Leg-Stance in both limbs and the Timed Up and Go (TUG).

Results: The trunk kinematics (anterior-posterior displacement area) showed a high direct correlation with the time of STS ($\rho=0,600$; $p=0,007$) but there were no significant differences between subjects with and without risk of falls. Thus, it was possible to observe a significant difference of the STS transition between subjects with and without risk of falls.

Conclusions: The timing of the STS was directly related with the risk of fall in the EP population studied. Further reasearch is required concerning the timing of STS transition as a relevant factor and a possibly predictive measurement of the risk of falls in EP.

Key words: aging, posture, time, falls, movement.

Introducción

Según la OMS (2002) la población de Adultos Mayores (AM) a nivel mundial ha aumentado significativamente y hoy en día las caídas en las personas mayores implican una de las problemáticas clínicas de mayor magnitud¹, por otro lado, según el Servicio Nacional de Adultos Mayores (SENAMA) (2012) en Chile se estima que la población AM se duplicará para el año 2050². Éstas pueden causar alteraciones funcionales que repercuten directamente en el desempeño y la calidad de vida de las personas y secundariamente incrementan los gastos en salud pública, tal como es mencionado por Alvarado A et al. en el año 2014³. Es por eso que la valoración detallada y efectiva del riesgo de caídas dentro de esta etapa del ciclo vital es un objetivo principal en el área de la Kinesiología dentro de la APS.

En APS se realizan dos pruebas clínicas, que son parte del Examen de Medicina Preventivo del Adulto Mayor (EMPAM), para identificar usuarios con riesgo de caídas y poder intervenir a tiempo. Estas evalúan el equilibrio estático y dinámico mediante la Estación Unipodal (EU) y el Timed Up and Go (TUG), respectivamente⁴.

Según Marín P. et al. (2002), el 35,2% de las caídas ocurren durante la Transferencia de Sedente a Bípedo (TSB) y el 64,8% durante la marcha, actualmente la TSB no es evaluada como una tarea específica en APS⁵. Millor N, et al. (2017), refiere que este movimiento es relevante, debido a que abarca un gran porcentaje de las caídas y también que un mal desempeño en esta tarea se asocia a la disminución de la capacidad funcional⁶.

Es por eso que durante el último tiempo este gesto motor ha sido estudiado desde diferentes perspectivas. Andrade R, et al. (2016), menciona que como posibles causales se ha determinado que existe una disminución de la potencia muscular y de fuerza explosiva de la musculatura implicada⁷ que consecuentemente disminuye la capacidad de generar aceleración vertical, viéndose afectada no sólo la cinemática del movimiento sino también el componente del tiempo de TSB⁸.

De acuerdo con los antecedentes recién mencionados, este trabajo de investigación tiene como objetivo describir la TSB según los componentes de: el tiempo y la cinemática de tronco durante la TSB con el riesgo de caídas en personas adultas mayores controladas en APS, para determinar finalmente la relación entre ellas, considerando las características biodemográficas de los su-

jetos AM.

Material y métodos

Este proyecto se llevó a cabo durante el año 2017 y las evaluaciones se ejecutaron en el mes de diciembre del mismo año en la ciudad de Valdivia, Región de los Ríos. El lugar de evaluación se realizó en la Sala multiuso del Centro Comunitario de Salud Familiar (CECOSF) Los Alerces, perteneciente al Centro de Salud Familiar (CESFAM) Angachilla, de la ciudad de Valdivia, Región de los Ríos.

• Diseño y criterios de selección:

El diseño de estudio es de tipo cuantitativo observacional de corte transversal. La selección de la muestra se obtuvo por conveniencia dentro de la población adulta mayor de 60 años o más, inscritos validados del CESFAM Angachilla, participantes de los programas Más Adultos Mayores Autovalentes (+AMA)⁹ y de rehabilitación¹⁰.

Se excluyó a aquellos sujetos que presentaron reposo prolongado mayor o igual a 5 días en los últimos 6 meses, presencia de dolor en miembros inferiores o imposibilidad de realizar el trabajo, incapacidad de comprender instrucciones sencillas, presencia de alteraciones vestibulares y visuales que no se mantengan con alguna corrección, presión arterial sistólica sobre 200 mmHg y/o diastólica sobre 110 mmHg en reposo al momento de la prueba, utilización o necesidad de uso de ayudas técnicas para movilizarse o amputados de alguna extremidad.

Quienes accedieron a participar se les entregó una copia del consentimiento informado (CI) para asegurar la comprensión de las evaluaciones y aclarar el resguardo de la salud y privacidad de los datos obtenidos.

• Evaluaciones

Las evaluaciones se llevaron a cabo en 3 días, en grupos de 7 personas por día. Se establecieron 5 estaciones de evaluación en el siguiente orden: entrevista y firma del CI, medidas antropométricas (edad, peso y talla), EU, TUG, finalizando con el registro del tiempo y cinemática de TSB. En las pruebas de esfuerzo físico se dispuso un intervalo de de 1 minuto de descanso entre cada repetición.

- TUG

En esta prueba se solicitó a las personas ponerse de pie desde una silla y caminar lo más rápido posible un recorrido de tres metros y volver a sentarse, midiendo el tiempo con un cronómetro del ciclo completo. Se realizaron dos repeticiones en esta prueba, utilizando una silla sin apoyo de brazos y se midieron 3 metros desde las patas delanteras de la silla, en dirección recta con un cono como punto de referencia.

- EU

La prueba consistió en ponerse de pie con los brazos cruzados sobre tórax apoyando las manos en los hombros, luego se solicitó levantar una pierna hasta llegar a la posición de flexión de rodilla y cadera a 90 grados, se realizaron 3 intentos.

- TSB

Fue evaluada mediante el tiempo y la cinemática de tronco. Para esto se utilizó un acelerómetro, confeccionado por estudiantes de cuarto año de Ingeniería en Informática de la Universidad Austral de Chile, quienes verificaron la obtención de los datos. Este dispositivo se ubicó a la altura de la séptima vértebra cervical (C7) conectado a un notebook mediante un cable.

Para validar la captura de datos del dispositivo confeccionado se contrastaron los resultados con la información obtenida con el acelerómetro del laboratorio de biomecánica de la Escuela de Kinesiología de la Universidad Austral de Chile, en un piloto de 10 evaluaciones desarrollado previamente al estudio, homologando los registros de aceleración en los ejes estipulados.

• Variables

Las variables que se estudiaron fueron el riesgo de caídas, tiempo de transferencia de sedente a bípedo, cinemática de tronco y la relación entre el tiempo y la cinemática de tronco con el riesgo de caídas.

• Obtención de datos

Los datos fueron obtenidos mediante el uso de un acelerómetro ARDUINO MPU 6050. Esta herramienta consiste en una placa que se conecta a diferentes sensores que detectan cambios de movimiento con el objetivo de determinar la aceleración (unidad en G (9,8 m/s)).

Los datos que obtiene el acelerómetro (capaz de registrar 1 dato cada 100 milisegundos) deben ser procesados por el programa Arduino y luego enviados hacia una Ventana Java, que consiste en una interfase que permite ordenar y mostrar las variables que se desea observar para inmediatamente extraerlas de esta ventana a un archivo en Microsoft Excel.

La posición del acelerómetro fue dispuesta de manera que Y se ubique en el eje céfalo-caudal (para determinar el tiempo de TSB) y Z en el eje antero-posterior (determinar la cinemática de tronco). Al registrar el comportamiento de los ejes también se programó la opción de registrar el tiempo, con el fin de obtener las dos principales variables de este estudio: el tiempo de TSB y la cinemática de tronco.

• Análisis estadístico

En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de las variables y se continuó con el las pruebas de normalidad mediante el test de Shapiro Wilk. Todas las variables demostraron una distribución no normal con excepción de las variables biodemográficas, pero se optó por realizar un análisis de pruebas no paramétricas también para las características biodemográficas debido a la baja cantidad de sujetos. Luego se optó por realizar un análisis de correlaciones según Rho de Spearman para obtener las correlaciones de las variables cuantitativas. Finalmente se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para comparar los resultados entre los sujetos con y sin riesgo de caídas.

Las pruebas estadísticas se llevaron a cabo en el programa SPSS Statistics V.20 para Windows, posterior al ingreso de las variables ordenadas en una planilla previamente diseñada en Excel 2013.

• Condiciones bioéticas

Este estudio fue revisado, corregido y aprobado por el Comité de Ética del Servicio de Salud y Departamento de Salud Municipal de Valdivia, y contó con el apoyo de la dirección del CESFAM Angachilla.

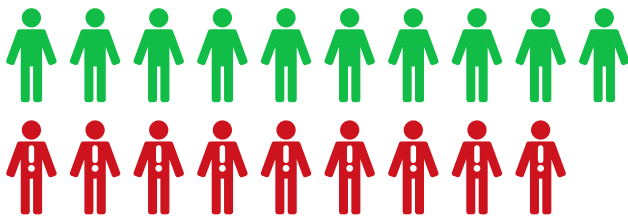
Resultados

De los 21 participantes contactados 19 fueron seleccionados y 2 excluidos por impotencia funcional. De los 19 sujetos de estudio existe prevalencia del sexo femenino

Figura 1. De los 19 participantes, 15 pertenecen al sexo femenino y 4 al sexo masculino.



Figura 2. De los 19 sujetos, 9 presentaron riesgo de caídas.



por sobre el masculino (Figura 1). De la muestra total, 9 sujetos presentaron riesgo de caídas según la evaluación de EU, TUG y/o presencia de historia de caídas mientras que 10 sujetos no presentaron riesgo (Figura 2), sólo 2 sujetos presentaron historial de caídas.

Para obtener las características biodemográficas se determinó la edad, el peso y la talla de los participantes del estudio y las tres variables fueron comparadas entre sujetos con riesgo y sin riesgo de caídas mediante la prueba U de Mann-Whitney, sin obtener diferencias significativas para las variables biodemográficas (Tabla 1).

También fue descrita la mediana y rangos de las variables EU Apoyo Izquierdo, EU Apoyo Derecho, tiempo y área de TSB (Tabla 2).

Tabla 1: Características Biodemográficas de la población.

Riesgo de caída		Edad(años)	Peso(Kg)	Talla(m)
Sin riesgo (N=10)	Mediana	68,5	62	1,515
	Mínimo	61	53	1,47
	Máximo	79	76	1,61
Con riesgo (N=9)	Mediana	69	66	1,46
	Mínimo	63	59	1,39
	Máximo	88	90	1,59
Total (N=19)	Mediana	69	64	1,51
	Mínimo	61	53	1,39
	Máximo	88	90	1,61
Desv. Tip		6,96	9,12	0,061
U de Mann-Whitney		33,5	24,5	28
Z		-0,943	-1,678	-1,393
Sig. Asintót. (bilateral)		0,346	0,093	0,164

Mediana, rangos y comparación de las características biodemográficas de los sujetos sin y con riesgo de caída, respectivamente.

A continuación, se determinó la correlación entre todas las pruebas mencionadas anteriormente de ambos grupos sin diferenciarlos (Tabla 3). Las pruebas de EU Apoyo Derecho e Izquierdo demuestran una correlación moderada e inversa con el tiempo de TSB, sin embargo, no se observa una relación con el área. La evaluación del TUG no presenta correlación con el tiempo de TSB y el área, pero sí una moderada correlación inversa con las pruebas de EU. El tiempo de TSB demuestra una correlación moderada con el desplazamiento antero-posterior de tronco.

Tabla 2: Mediana y rangos de las variables de estudio.

Riesgo de caída		EU Apoyo D° (s)	EU Apoyo I° (s)	Tiempo TUG (s)	Tiempo TSB (s)	Área (m ²)
Sin riesgo (N=10)	Mediana	14,04	12,28	6,96	0,94	4,39
	Mínimo	5,07	6,17	5,85	0,77	2,48
	Máximo	26,47	28,06	9,47	1,27	6,27
Con riesgo (N=9)	Mediana	3,16	3,03	7,91	1,17	4,56
	Mínimo	0,84	0,85	6,77	1,03	3,05
	Máximo	4,18	6,57	12,13	1,56	8,8
Total (N=19)	Mediana	5,07	6,57	7,28	1,03	4,56
	Mínimo	0,84	0,85	5,85	0,77	2,48
	Máximo	26,45	28,06	12,13	1,56	6,27
Desv. Tip		7,89	8,18	1,5	0,2	1,17

Mediana y rangos de las pruebas EU Apoyo Derecho (D°), EU Apoyo Izquierdo (I°), tiempo TUG, tiempo TSB y área TSB, de grupos sin y con riesgo de caída, respectivamente.

Tabla 3: Correlaciones entre evaluaciones de riesgo de caídas de toda la población.

Evaluaciones			EU Apoyo D° (s)	EU Apoyo I° (s)	Tiempo TUG (s)	Tiempo TSB (s)	Área (m²)
	EU Apoyo D° (s)	Coefficiente de correlación		0,967**	-0,651**	-0,488*	0,009
		Sig. (bilateral)		0,000	0,003	0,034	0,972
		N		19	19	19	19
	EU Apoyo I° (s)	Coefficiente de correlación	0,967**		-0,732**	-0,480*	0,006
		Sig. (bilateral)	0,000		0,000	0,038	0,980
		N	19		19	19	19
Rho de Spearman	Tiempo TUG (s)	Coefficiente de correlación	-0,651**	-0,732**		0,279	-0,065
		Sig. (bilateral)	0,003	0,000		0,247	0,792
		N	19	19		19	19
	Tiempo TSB (s)	Coefficiente de correlación	-0,488*	-0,480*	0,279		0,600**
		Sig. (bilateral)	0,034	0,038	0,247		0,007
		N	19	19	19		19
	Área (m²)	Coefficiente de correlación	0,009	0,006	-0,065	0,600**	
		Sig. (bilateral)	0,972	0,980	0,792	0,007	
		N	19	19	19	19	

Correlación entre EU Apoyo Derecho (D°), EU Apoyo Izquierdo (I°), tiempo TUG, tiempo TSB y área de TSB de toda la población de estudio sin separar resultados de sujetos con y sin riesgo de caídas.

Tabla 4: Correlación entre evaluaciones de sujetos con riesgo de caídas.

Evaluaciones			EU Apoyo D° (s)	EU Apoyo I° (s)	Tiempo TUG (s)	Tiempo TSB (s)	Área (m²)
	EU Apoyo D° (s)	Coefficiente de correlación		0,921**	-0,800**	-0,250	0,250
		Sig. (bilateral)		0,000	0,010	0,516	0,516
		N		9	9	9	9
	EU Apoyo I° (s)	Coefficiente de correlación	0,921**		-0,803**	0,243	0,151
		Sig. (bilateral)	0,000		0,009	0,529	0,699
		N	9		9	99	9
Rho de Spearman	Tiempo TUG (s)	Coefficiente de correlación	-0,800**	-0,803**		-0,100	-0,267
		Sig. (bilateral)	0,010	0,009		0,798	0,488
		N	9	9		9	9
	Tiempo TSB (s)	Coefficiente de correlación	0,250	0,243	-0,100		0,833
		Sig. (bilateral)	0,516	0,529	0,798		0,005
		N	9	9	9		9
	Área (m²)	Coefficiente de correlación	0,250	0,151	-0,267	0,833	
		Sig. (bilateral)	0,516	0,699	0,488	0,005	
		N	9	9	9	9	

Correlación entre EU Apoyo Derecho (D°), EU Apoyo Izquierdo (I°), tiempo de TUG, tiempo de TSB y área de TSB en sujetos con riesgo de caídas.

En las tablas 4 y 5 se observan las correlaciones de las pruebas EU, TUG, tiempo de TSB y área de desplazamiento antero-posterior de cada grupo, con riesgo de caídas y sin riesgo de caídas respectivamente. En los sujetos con riesgo de caídas existe una alta correlación inversa entre las pruebas de EU Apoyo Izquierdo ($\rho = -0,800$; $p = 0,01$) Apoyo Derecho ($\rho = -0,803$; $p = 0,009$) y el TUG. Por otro lado, el tiempo de TSB y el área de desplazamiento mantienen una alta correlación directa ($\rho = 0,833$; $p = 0,005$). Se puede apreciar

una correlación moderada dentro de las evaluaciones en el grupo sin riesgo de caídas.

Para complementar la correlación entre variables se realizó una prueba U de Mann-Whitney para contrastar los resultados entre sujetos con y sin riesgo de caídas (Tabla 6). Ambas pruebas de EU ($p = 0,000$) y la medición del tiempo de TSB ($p = 0,007$) demostraron tener una diferencia significativa entre los grupos con y sin riesgo de caídas.

Tabla 5: Correlaciones entre evaluaciones de sujetos sin riesgo de caídas.

Evaluaciones			EU Apoyo D° (s)	EU Apoyo I° (s)	Tiempo TUG (s)	Tiempo TSB (s)	Área (m ²)
	EU Apoyo D° (s)	Coeficiente de correlación		0,891**	-0,0467	0,103	-0,115
		Sig. (bilateral)		0,001	0,174	0,777	0,751
		N		10	10	10	10
	EU Apoyo I° (s)	Coeficiente de correlación	0,891**		-0,648*	-0,018	-0,067
		Sig. (bilateral)	0,001		0,043	0,960	0,855
		N	10		10	10	10
Rho de Spearman	Tiempo TUG (s)	Coeficiente de correlación	-0,467	-0,648*		-0,042	-0,079
		Sig. (bilateral)	0,174	0,043		0,907	0,829
		N	10	10		10	10
	Tiempo TSB (s)	Coeficiente de correlación	0,103	-0,018	-0,042		0,782**
		Sig. (bilateral)	0,777	0,960	0,907		0,008
		N	10	10	10		10
	Área (m ²)	Coeficiente de correlación	-0,115	-0,067	-0,079	0,782**	
		Sig. (bilateral)	0,751	0,855	0,829	0,008	
		N	10	10	10	10	

Correlación entre EU Apoyo Derecho (D°), EU Apoyo Izquierdo (I°), tiempo de TUG, tiempo de TSB y área de TSB en sujetos sin riesgo de caídas.

Tabla 6: Estadísticos de contraste de evaluaciones.

	EU Apoyo D° (s)	EU Apoyo I° (s)	Tiempo TUG (s)	Tiempo TSB (s)	Área (m ²)
U de Mann-Whitney	0,000	2,000	23,000	12,000	45,000
W de Wilcoxon	45,000	47,000	78,000	67,000	90,000
Z	-3,674	-3,512	-1,796	-2,694	0,000
Sig. Asintót. (bilateral)	0,000	0,000	0,720	0,007	1,000

Comparación entre EU Apoyo Derecho (D°), EU Apoyo Izquierdo (I°), tiempo de TUG, tiempo de TSB y área de TSB, entre sujetos con y sin riesgo de caídas.

Discusión

Se han realizado numerosas investigaciones respecto a la evaluación de riesgo de caídas mediante las pruebas clínicas de EU y TUG. Muchas de sus conclusiones comprueban la efectividad de ambas evaluaciones en reconocer la fragilidad de los AM y son catalogados como buenos indicadores de riesgo de caídas. Según Gálvez M, et al (2010), se demostró que existe una alta correlación entre el TUG y la escala de Tinetti con un tiempo de corte de 20 segundos¹¹. Al igual que Mancilla E, et al. (2015), quienes investigaron en población chilena de AM entre 60 y 89 años, obteniendo como resultado que el TUG y la EU en conjunto logran relacionarse con el grado de funcionalidad del AM¹².

Sin embargo, en los últimos años ha surgido la inquietud de estudiar distintos movimientos que mediante diferentes herramientas de laboratorio se ha permitido estudiar su biomecánica. Por ejemplo, Ansai J, et

al. (2017), propusieron subdividir el TUG en las diferentes etapas que lo conforman (bipedestación, marcha y giros) concluyendo que los diferentes cambios de aceleración de tronco determinaban la predisposición entre sujetos a sufrir caídas y padecer fragilidad mediante diferencias significativas entre sujetos con riesgo y sin riesgo¹³.

Según nuestros hallazgos, no se menosprecia la sensibilidad ni confianza, TUG y EU logran dividir la población entre sujetos con riesgo y sin riesgo de caídas, además de demostrar una alta correlación entre ellas. Pero de acuerdo con los resultados del presente estudio la EU y el TUG no se correlacionan con la evaluación de la TSB, resaltando la individualidad de la transferencia por sí sola. También hemos observado que la TSB y EU de manera individual, se establecen diferencias significativas entre el tiempo de aquellos sujetos con riesgo y sin riesgo de caídas, mientras que el TUG no demostró diferencias significativas en esta investigación.

Guzmán R, et al. (2011) menciona que existe una relación entre la capacidad de generar momento articular de rodilla con el resultado del TUG, demostrando que al tener un menor momento articular de rodilla, tardarían más en efectuar la prueba de TUG¹⁴.

Por esta misma línea, se han realizado otras investigaciones que plantean la evaluación exclusiva del desempeño de TSB para estudiar sus características y enfocarse en este movimiento desde diferentes perspectivas y que puede ser una manera de detectar fragilidad tempranamente¹⁵. En esta investigación se detectó que en mujeres de entre 50 a 79 años existe una disminución de la capacidad de generar fuerza explosiva y potencia muscular de miembro inferior en comparación a los valores de referencia de 18 años, y que se complementa con lo propuesto por Andrade R, et al (2010), quien plantea que los valores de fuerza explosiva eran significativamente menores en mujeres de 60 a 69 años⁷.

Entonces se llevó el estudio de la TSB a los laboratorios, dando como resultados diferencias en la capacidad de desarrollar velocidad vertical entre AM con y sin historia de caídas frecuentes, pudiendo estar relacionada la debilidad muscular y estrategias motoras tendientes a mantener la estabilidad postural. Esto pudiese estar dado por la factibilidad de controlar por parte del sujeto la proyección de su centro de masa dentro de su base de sustentación, lo cual se complica al realizarlo a una alta velocidad, debido a los componentes inerciales, tal como menciona Guzmán R, et al. (2015)⁸.

Similar a otros estudios de laboratorio, en el presente estudio también se evaluó la TSB pero según el tiempo de bipedestación y el área que fue recorrida en el eje antero-posterior. Existe una alta correlación entre el área y el tiempo de TSB, sin embargo, el tiempo presenta diferencias significativas entre personas con riesgo de caídas y sin riesgo, mientras que el área no tiene diferencias significativas entre los grupos evaluados. Esto nos permite inferir que el tiempo pasa a ser una variable que resalta en el análisis de la TSB.

Los posibles sesgos de esta investigación pudiesen ser: la escasa cantidad de personas evaluadas para el alto porcentaje de AM a nivel regional, la predominancia del sexo femenino en la muestra y la precisión en la recopilación de datos respecto al tiempo del acelerómetro debido a la baja cantidad de datos registrados por segundo.

Conclusión

El presente trabajo de investigación ha expuesto la relación del tiempo y la cinemática de tronco durante la TSB. El tiempo de ejecución de TSB se relacionó directa y significativamente con el riesgo de caídas en la población de AM estudiada y se demostró una alta correlación entre la cinemática de tronco y el tiempo de TSB. Los resultados obtenidos mediante la metodología implementada proponen la relevancia de analizar los componentes de TSB con mayor atención y orientan al uso de diferentes recursos tecnológicos para realizarlo.

Condiciones económicas

La escuela de Kinesiología perteneciente a la Facultad de Medicina de la Universidad Austral de Chile ha hecho entrega de recursos económicos para el desarrollo de la investigación y ha dispuesto del laboratorio de biomecánica para validar los instrumentos.

La infraestructura utilizada para las evaluaciones fue cedida por parte del CECOSF Los Alerces.

El dispositivo acelerómetro fue facilitado por parte de la escuela de Ingeniería en Informática de la Universidad Austral de Chile.

Condiciones de transparencia

Este manuscrito no presenta conflicto de intereses.

Referencias

1. Organización Mundial de la Salud. (8 a 12 de abril de 2002). *Informe de la Segunda Asamblea Mundial sobre el Envejecimiento*. pp. 85. Madrid.
2. Servicio Nacional del Adulto Mayor (SENAMA). (2012). *Política integral de envejecimiento positivo para Chile 2012-2025* [A comprehensive policy for positive aging for Chile 2012-2025]. Santiago
3. Alvarado A, Salazar Á. Análisis del concepto de envejecimiento. (2014) *Gerokomos*; 25(2).
4. Ministerio de Salud. (2014). *Manual de Aplicación del*

Examen de Medicina Preventiva del Adulto Mayor.

Recuperado de <http://www.minsal.cl/portal/url/item/ab1f81f43ef0c2a6e04001011e011907.pdf>

5. Marín P, Gac H. Manual Geriatría & Gerontología. (2002). Departamento de Medicina Interna, Facultad de medicina Pontificia Universidad Católica de Chile.

6. Millor N, Lecumberri P, Gomez M, et al. Gait Velocity and Chair Sit-Stand-Sit Performance Improves Current Frailty-Status Identification. (2017) *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng.* 25(11):2018-2025.

7. Andrade RM, Matsudo SM. Correlation Between Explosive Strength and Muscular Power With Functional Capacity in the Aging Process. (2010) *Rev Bras Med Esporte*, 16(5):344-348

8. Guzmán RA, Melián HP, Cordier B, et al. Diferencias biomecánicas durante la transferencia de sedente a bípedo entre adultos mayores con y sin historia de caídas frecuentes (2010). *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 45(5):267–273

9. Ministerio de Salud. (2015). *Programa más adultos mayores autovalentes, manual para el trabajo de equipos de atención primaria.* Recuperado de <http://www.bibliotecaminsal.cl/wp/wp-content/uploads/2018/01/012.Manual-para-el-profesional-programa-Mas-Adultos-Mayores-Autovalentes.pdf>

10. Ministerio de Salud. (2010). *Orientaciones metodológicas para el desarrollo de las estrategias de rehabilitación en A.P.S. 2010 -2014.* Recuperado de <https://www.senadis.gob.cl/descarga/i/225/documento>

11. Gálvez M, Varela LF, Helver J, et al. Correlación del Test “Get Up And Go” con el Test de Tinetti en la evaluación del riesgo de caídas en los adultos mayores. (2010) *Acta Med Per;* 27(1)

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. (2015) *Rev Med;* 143: 39-46 Chile

13. Ansai JH, Silva AC, Rossi PG, et al. Performance of Different Timed Up and Go Subtasks in Frailty Syndrome. (2017) *J geriatr phys ther;* 00:1-7.

14. Guzmán RA, Salazar HA, Cea A, et al. Correlación

entre el puntaje obtenido en la prueba “timed up and go” y momentos articulares del miembro inferior registrados durante la transferencia de sedente a bípedo en adultos mayores con antecedentes de caídas frecuentes. (2011) *Int. J. Morphol.;* 29(2): 521-525

15. Regterschot GRH, Zhang W, Baldus H, et al. Sensor-based monitoring of sit-to-stand performance is indicative of objective and self-reported aspects of functional status in older adults. (2015). *Gait Posture.* 41(4):935-40

Correspondencia

Rosario Mosqueira Podestá
Universidad Austral de Chile
Rudloff #1650, Valdivia, Región de los Ríos
+569 79463789
rosarito.mosqueira@gmail.com