

# Análisis comparativo de la relación entre el número de caídas anual y baterías de pruebas de equilibrio y agilidad en personas mayores

## Comparative analysis of the relation between the number of falls annually and a battery of static balance and agility tests in elderly subjects

\*Javier Sampredo Molinuevo, Agustín Meléndez Ortega y Pedro Ruiz Solano

\*Universidad Politécnica de Madrid (España)

**Resumen:** Las caídas son un serio problema para las personas mayores debido a la alta tasa de mortalidad y morbilidad. Los factores de riesgo relacionado con las caídas son muchos y es difícil aislar los elementos desencadenantes. Los déficits de equilibrio, los problemas de visión, la disminución de la fuerza de las piernas, la pérdida de coordinación y los cambios de la propiocepción son factores determinantes. Es necesario disponer de test de campo sencillos para la valoración y poder detectar los problemas que causan las caídas. Un grupo de sujetos ( $n=33$ ), edad media ( $70,2 \pm 5,3$ ) y un perfil de actividad física de al menos dos días por semana que caminaban entre 35 y 90 minutos cuatro días por semana contestaron un cuestionario sobre datos personales proporcionando información sobre las caídas. Los resultados mostraron que los tests en posición estática bipodal con ojos abiertos no discriminaban. Se encontraron correlaciones significativas positivas entre los ítems de equilibrio estático ( $0,31 < r < 0,71$ ) y con los límites de probabilidad de  $0,001 < p < 0,05$ . Se recomienda incluir el test de agilidad en la valoración.

**Palabra clave:** Agilidad, caída, equilibrio, envejecimiento y evaluación.

**Abstract:** Falls are a serious problem for the elderly because the high rate of mortality and morbidity. The risk factors related to falls are many and it is difficult to isolate the triggering elements. Deficits in balance, problems of sight, decreases of strength in the legs, loss of coordination and changes in proprioception are important factors. It is necessary to have simple assessment field tests to detect problems which lead to falls. A group of subjects ( $n=33$ ), mean age  $70,2 \pm 5,3$ , and a physical activity profile of at least two days a week, who walked between 35 and 90 minutes as and average, 4 days a week, answered a personal data questionnaire and provided data on falls. The results showed that bipodal standing with open eyes tests were not discriminatory. Significant positive correlations were found between items of static balance test ( $0,31 < r < 0,71$ ) and the probability limits of  $0,001 < p < 0,05$ . It is recommended to include the agility test in assessment.

**Key words:** Ageing, agility, assessment, balance and falls.

### 1. Introducción

Aunque pudiera parecer exacerbado, las caídas se presentan como desencadenantes del aumento de las tasas de morbilidad y mortalidad, llegando incluso a concurrir en la primera causa de muerte en las personas mayores de 65 años (Rose, 2003, Garatechea, 2006). Al mismo tiempo, las caídas suponen un elevado coste del presupuesto de salud y cuidados de carácter público (Da Silva, 2008), por ello las complicaciones y pérdida de función como consecuencia de éstas, debidas a alteraciones posturales y de equilibrio, es un problema de considerable importancia para las personas «mayores». Las caídas suponen un fenómeno muy frecuente en las personas mayores y se ha convertido en una de las primeras causas de pérdida de calidad de vida en este grupo de población.

No obstante, se ha de ser cauteloso a la hora de asignar la causa de las mismas puesto que la pérdida de equilibrio puede ser inducida, no sólo por un agente aislado, sino por una serie de factores interrelacionados entre sí. Dentro de este hecho de carácter multifactorial capaz de desencadenar una caída, (Rose, 2003) propone una taxonomía de factores de riesgo en: factores intrínsecos, como pudiera ser el temor a una posible caída y factores extrínsecos, como la peligrosidad del entorno o características de la propia actividad que se esté llevando a cabo. Si bien es cierto que las fracturas como resultado de las caídas pueden tener consecuencias fatales y causar pérdidas funcionales importantes, por sí mismas, tanto por la potencial gravedad de la propia caída, como por la más que probable repercusión de dicha caída en otras futuras.

Existe evidencia científica de que se puede mejorar el equilibrio hasta edades avanzadas y, en consecuencia, prevenir las caídas detectando posibles alteraciones posturales y de equilibrio de forma prematura (Rose, 2002). Derivado de esta preocupación, diversos autores han pretendido aunar esfuerzos para poder disponer de procedimientos

sencillos que detecten posibles déficits funcionales, con el fin de realizar una reeducación funcional que minimice los riesgos que suponen las caídas. Así, una posible medida de predicción de caídas tanto en población de la tercera edad como en adultos es la escala FAB (Fullerton Advanced Balance) (Hernández y Rose, 2008).

El tiempo de estabilización en los test de equilibrio realizado ha sido utilizado en diversas baterías de tests como medio para la cuantificación de las diferencias de estabilidad dinámica existentes en poblaciones con patologías en las extremidades inferiores o problemas de equilibrio (Oja y Tuxworth, 1995).

### Objetivos

Este estudio se centró en establecer la posible utilidad de una batería sencilla de pruebas para diagnosticar problemas de equilibrio y de agilidad, lo que resultará de gran utilidad en un contexto práctico para identificar posibles factores de riesgo y para la consecuente aplicación de un programa terapéutico de prevención.

El objetivo principal de partida consistió en realizar un análisis comparativo de la relación entre el número de caídas anual y pruebas de equilibrio y agilidad en personas mayores.

### 2. Método

#### Sujetos

En el estudio participaron siete hombres y 26 mujeres que asistían a clases de actividad física dos veces por semana. La edad media del grupo fue  $70,2$  años  $\pm 5,3$  años. Su peso fue  $71,3$  kg  $\pm 9,5$  kg y su talla  $155,7$  cm  $\pm 24,6$  cm (Tabla 1).

#### Procedimiento

Los participantes firmaron un consentimiento informado en el que se especificó el objetivo del proyecto, los riesgos y precauciones a considerar, los posibles beneficios del estudio, y la confidencialidad. Se solicitó el correspondiente permiso a la Junta de Distrito de Hortaleza como organismo organizador y responsable de la actividad.

### 3. Resultados

Los varones habían sufrido 1,3 ( $\pm 0,5$ ) caídas en el año anterior a la realización de las pruebas, las mujeres 1,7 ( $\pm 0,8$ ). Una de ellas había sufrido tres caídas. La totalidad de los participantes superó las dos primeras pruebas de equilibrio, es decir, pudieron permanecer de pie sin moverse con los ojos abiertos y posteriormente con los ojos cerrados durante 30 segundos. En la estancia sobre los dos pies en la plataforma de goma espuma, sólo dos de las participantes no llegaron a los 30 segundos requeridos en el primer intento, aunque sí lo lograron en el segundo y sus puntuaciones en la prueba resultaron cerca de la máxima 23,0 y 26,5 segundos. Al no ser discriminativo estos datos no se consideraron en el análisis. En la estancia con los dos pies sobre la plataforma de goma espuma, la media fue 29,6 ( $\pm 1,6$ ) y la moda fue 30,0. El 61,3 % de los participantes pudieron completarla, el 22,4% consiguió puntuaciones mayores de 20 y menores de 30, y el 16,1% puntuaciones por debajo de 20. El resto de las puntuaciones en las otras pruebas mostraron una mayor variabilidad (Tabla 2).

	Fórmula	Valor
Tiempo de vuelo ( $t_v$ )	$11 \cdot 0,04$	0,44 s
Altura del salto (h)	$1,226 \cdot 0,44^2$	0,24 m
Velocidad de despego ( $v_p$ )	$4,9 \cdot 0,44$	2,16 m/s

A continuación, se cumplimentó un cuestionario con información relativa al paciente compuesto de: a) Datos personales b) datos mediante test declarativo sobre equilibrio (Modificado de Rose, 2003) y agilidad c) batería de test detalladas en descripción de la batería de test.

#### Descripción de la batería de test

Las pruebas realizadas consistieron en:

1.- Equilibrio o test M-CTSIB, versión modificada del Test Clínico de Interacción Sensorial en Equilibrio. (Shumway-Cook & Horak, 1986, en Rose, 2003) y de la estancia monopodal (Oja y Tuxworth, 1995), un total de 8 tipos de pruebas diferentes que valoran distintas condiciones iniciales de ejecución combinando superficie estable- superficie no estable- ABOS (Altered Base of Support), ojos abiertos-ojos cerrados, dos piernas, pierna izquierda, pierna derecha, en donde el participante deberá intentar permanecer en equilibrio, en las condiciones requeridas previamente, hasta un tiempo máximo de 30 segundos. De las 8 posibles condiciones de ejecución, 4 de ellas son en circunstancias de apoyo bipodal (las 4 primeras), dándose el resto en condiciones de apoyo monopodal, en el que se deberá testar miembro izquierdo y miembro derecho. Cada participante tendrá un número máximo de 3 intentos para la ejecución de cada uno de las condiciones de test, si bien en aquellas de apoyo monopodal se realizarán 3 intentos con cada pierna. Una vez el sujeto haya sido capaz de mantenerse 30 segundos en equilibrio estable, se considerará como óptimo y se proseguirá con la siguiente prueba. Como nos indica (Benito, 2005) hemos de poner la atención en observar cómo se desarrolla el proceso de equilibración o de estabilidad del cuerpo mientras transcurre el movimiento.

2.- Agilidad basada en una prueba en la que el sujeto habrá de levantarse de un cajón sin asideros, recorrer hasta un pivote situado a 2.44 m y volver a sentarse de nuevo, momento en el que se registrará el tiempo realizado. Se realizarán 2 intentos, registrando el mejor de ellos (Rikli y Jones, 1977).

La muestra de población responde a un perfil de sujetos hombres y mujeres mayores de 65 años que realizan actividad física, al menos, 2 días por semana y caminan una media de 4 días entre 35 y 90 minutos a intensidad ligera-media.

#### Material

##### Batería equilibrio

El material utilizado han sido 6 cronómetros «Geonate Trt L 900», cuestionarios (modificado de Rose, 2003), base de soporte alterada (ABOS) de 42 x 6 x 35,8 con un índice de densidad de 30 (Rose, 2003).

##### Circuito de agilidad

El material empleado responde a un cajón de 44x36x45, cronómetro modelo «Geonate Trt L 900» y cono de 34 cms de alto.

##### Análisis de los datos

En las pruebas de equilibrio el puntaje se determinó calculando la media del tiempo de los intentos dividida por el número de intentos necesitados para conseguir los 30 segundos. Cuando no se alcanzaron los 30 segundos en los tres intentos se calculó dividiendo el tiempo total por el número de intentos. En el caso de la agilidad se escogió el mejor tiempo de los dos intentos. Los datos fueron analizados con un carácter descriptivo y las relaciones entre los datos paramétricos se calcularon mediante correlaciones de Pearson. El nivel de significación se fijó en un  $p \leq 0,05$  unilateral.

Prueba de equilibrio	Ojos	Sexo	Número Válido	Valor Medio Estancia ( $\pm$ DT)
Dos pies goma espuma	Abiertos	Hombre	6	*
		Mujer	24	29,6 ( $\pm$ )1,6
	Cerrados	Hombre	6	25,3 ( $\pm$ ) 8,2
		Mujer	24	26,0 ( $\pm$ ) 6,8
Pie derecho	Abiertos	Hombre	6	11,4 ( $\pm$ ) 6,8
		Mujer	24	9,9 ( $\pm$ ) 6,5
	Cerrados	Hombre	6	2,7 ( $\pm$ )1,8
		Mujer	24	3,1 ( $\pm$ )1,5
Pie izquierdo	Abiertos	Hombre	6	12,6 ( $\pm$ )10,0
		Mujer	24	13,5 ( $\pm$ ) 10,4
	Cerrados	Hombre	6	2,9 ( $\pm$ ) 2,2
		Mujer	24	3,8 ( $\pm$ ) 3,4
Pie derecho goma espuma	Abiertos	Hombre	6	9,4 ( $\pm$ ) 7,7
		Mujer	24	7,1 ( $\pm$ ) 6,8
	Cerrados	Hombre	6	2,4 ( $\pm$ ) 2,5
		Mujer	24	1,7 ( $\pm$ ) 1,9
Pie izquierdo goma espuma	Abiertos	Hombre	6	5,3 ( $\pm$ ) 5,1
		Mujer	24	7,2 ( $\pm$ ) 7,0
	Cerrados	Hombre	6	1,8 ( $\pm$ )1,4
		Mujer	24	1,5 ( $\pm$ )1,5

\* Dos pies goma espuma con los ojos abiertos para hombres fue una constante = 30 seg

Los resultados de la prueba de agilidad fueron 5,3 ( $\pm 0,7$ ) segundos para los hombres y 6,0 ( $\pm 1,0$ ) para las mujeres. Sólo 1 de las mujeres registró un valor mayor de 8,5 seg (9,1 seg), el punto de corte propuesto por Rose, Jones y Lucchese (2002) para diferenciar a las personas con riesgo de caídas.

Los datos no mostraron correlaciones significativas entre el número de caídas y las pruebas de equilibrio y la de agilidad, ni entre las pruebas de agilidad y las de equilibrio. Como podría esperarse las correlaciones estadísticamente significativas se encontraron entre las diferentes pruebas de equilibrio (Tabla 3).

Prueba	Pie derecho ojos cerrados	Pie Izquierdo ojos cerrados	Pie Derecho en espuma ojos abiertos	Pie Derecho en espuma ojos cerrados
Pie Izquierdo ojos cerrados	0,311 p = 0,04			
Pie Derecho espuma ojos abiertos	0,308 p = 0,04	0,387 P = 0,013		
Pie Izquierdo espuma ojos abiertos	0,492 p = 0,002	NS	0,458 p = 0,0035	
Pie Derecho Espuma cerrados	0,323 p = 0,034	NS	0,718 p < 0,001	0,423 p < 0,01
Pie Izquierdo espuma ojos cerrados	NS	NS	0,631 p < 0,001	0,581 p < 0,001
Pie Derecho Abiertos	0,547 p = 0,0005	0,388 0,013	0,773 p = 0,000	0,306 p = 0,042
Pie Izquierdo Abiertos	0,529 p = 0,001	0,596 P < 0,001	0,627 p < 0,001	0,523 p = 0,001
Dos pies espuma cerrados	NS	NS	0,447 0,006	NS
Prueba	Pie Izquierdo en espuma ojos cerrados	Pie derecho ojos abiertos	Pie izquierdo ojos abiertos	Dos pies espuma ojos abiertos
Pie Derecho Abiertos	0,527 p = 0,001			
Pie Izquierdo Abiertos	0,586 p < 0,001	0,718 P < 0,001		
Dos pies espuma cerrados	NS	NS	0,427 p < 0,01	NS

#### 4. Discusión y conclusiones

Uno de los problemas de no poder realizar una discusión completa es la escasez de datos de equilibrio de esta población y aun más el de poder estandarizar los datos ya que las diferentes baterías de test y las condiciones que miden el equilibrio son diferentes. Aun así, podemos coincidir con (Cabedo y Roca 2008) la afirmación de que el bajón en los niveles de equilibrio es más acusado a partir de los 53 años.

El hecho de que las pruebas realizadas apoyándose en los dos pies, con los ojos abiertos, fuesen superadas por prácticamente todos los participantes en el estudio, hace innecesaria su realización en el contexto de las personas mayores que participaron en este estudio. Lo mismo podría decirse de la estancia sobre los dos pies con los ojos abiertos en las plataformas de goma espuma.

La no significación estadística entre número de caídas y las pruebas de equilibrio y agilidad podría deberse al reducido número de participantes y la uniformidad de la frecuencia de las caídas.

Fue a partir de la estancia sobre los dos pies con ojos cerrados en las plataformas de goma espuma, donde se comenzó a observar diferencias en la ejecución de los participantes. Las dificultades y diferencias se hicieron notables en la ejecución monopodal sobre el pie derecho y el izquierdo con los ojos cerrados en el suelo estable o en las plataformas de goma espuma, resultando la ejecución bastante peor y con poca variabilidad tanto en los hombres como en las mujeres.

La baja correlación hallada entre las pruebas de equilibrio y la de agilidad, hace recomendable su inclusión al diseñar las pruebas de valoración del riesgo de caídas ya que la lógica justifica la importancia de la agilidad y el equilibrio, en el que desempeña un papel importante la potencia muscular y el equilibrio, para evitar las caídas.

Esta investigación la podríamos definirla como de vocación de servicio social como a su vez nos indica (Cabedo y Roca, 2008). Nos tomamos la libertad de recomendar el Tai Chi en el que el equilibrio es una de sus elementos a desarrollar y recomendado para población de estas edades. (Piedra de la Cuadra 2007) (Chao Mao 2006) y (Hass, 2004) han investigado en profundidad los movimientos de los pies en esta actividad, como es la flexión plantar comprobando que estos movimientos ayudan a mejorar la condición y a mantener el equilibrio.

#### 5. Referencias

- Benito, J. (2005). *Cuerpo, Mente, Comunicación*. Salamanca: Amadeus.
- Cabedo, J. y Roca, J. (2008). En Evolución del equilibrio estático y dinámico desde los 14 a los 74 años. *Apunts*. 92.15-23.
- Da Silva, Z., Gómez, A., Sobral, M. (2008) Epidemiología de Caídas de ancianos en España: Una revisión sistemática, *82 Revista Española Salud Pública*, 1. 43-56.
- Garatachea, N. (2006). *Actividad física y envejecimiento*. Sevilla: Wanceulen.
- Hernandez, D., Debra J. Rose (2008) Predicting which older adults will or will not fall using the Fullerton Advanced Balance Scale. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89, 2309-2315.
- Oja, P y Tuxworth, B (1995). *Eurofit para Adultos: Evaluación de la Aptitud Física en Relación con la Salud*. Madrid: Ministerio de Cultura.C.S.D.
- Piedra de la Cuadra, J. (2007). Beneficios del Tai Chi en personas mayores. En 2º Congreso Internacional de Actividad Físico Deportiva para Mayores. 522-523.
- Rikli, RE y Jones, CJ. (1999). Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*. 7(2), 129-160.
- Rose DJ, Jones CJ, Dickin N, Lemon N; y Bories, T. (1999). The effect of a community-based balance and mobility training program on functional performance and balance-related self-confidence in older adults with a history of falls. *Journal of Aging and Physical Activity*, 7(1), 207-225.
- Rose DJ, Jones CJ, y Lucchese N (2002) Predicting the probability of falls in community-residing older adults using the 8-foot up-and-go: a new measure of functional mobility. *Journal of Aging and Physical Activity*, 10(4). 466-475.
- Rose, DJ (2002). Promoting functional independence among at risk and physically frail older adults through community-based fall-risk-reduction programs. *Journal of Aging and Physical Activity*, 10(4), 207-225.
- Rose, D.J. (2003). *Fall Prof: A comprehensive Balance and Mobility training program*. Barcelona. Paidotribo.
- Shumway-Cook, A. Horak .F.B. (1986). *Assessing the influence of sensory interaction on balance: suggestions from the field*. *Physical therapy* 66. 1548-1550.