

Valorar la capacidad de equilibrio en la tercera edad

To measure the extent of balance in the elderly

Glòria Saüch, Marta Castañer y Raúl Hileno

Universidad de Lleida - INFEC

Resumen: Los programas de Actividad física de titularidad municipal promueven el ejercicio físico en la tercera edad. En este artículo se aporta un procedimiento para valorar el equilibrio en la tercera edad mediante la escala estandarizada Tinetti específica del ámbito de la geriatría que aún no siendo muy común en las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, consideramos que enriquece la instrumentación para la valoración del equilibrio. El estudio se ha aplicado a 90 participantes que acuden de manera continuada a programas municipales de actividad física para la tercera edad. Los resultados se han obtenido mediante test paramétricos y no paramétricos de comparación de dos o más grupos independientes y denotan que la habilidad del equilibrio motriz se mantiene de manera muy óptima en los participantes que acuden de manera continuada a las sesiones de actividad física.

Palabra clave: Involución del equilibrio, Escala de Tinetti, Riesgo de caídas.

Abstract: The programs of Physical Activity of municipal entitlement promote the physical exercise in the elderly. In this paper a procedure is contributed to value motor balance for the elderly by means of the standardized Tinetti scale that is used in geriatrics but not very common used in the Sciences of the Physical Activity and the Sport. We think that the use of this scale enriches the instrumentation for the evaluation of motor balance. The study has been applied to 90 participants that follow the municipal programs of physical activity for the elderly. The results obtained by means of parametric and non-parametric tests to compare independent groups reveals that motor balance maintains its optimum level in this participants.

Key words: motor balance involution, Tinetti scale, risk of falls.

1. Introducción

1.1. El envejecimiento

Envejecer no es proceso unicausal, sino una interacción de factores biológicos y socio-ambientales que implican aspectos genéticos y adquiridos a lo largo de los años (San Martín & Pastor, 1990). Envejecer es un proceso involutivo que aún a dos procesos diferenciados: el *envejecimiento intrínseco* que desencadena la disminución de la capacidad vital y una disminución del ritmo cardíaco entre otros factores; y el *envejecimiento extrínseco* desencadenado por factores externos ambientales y socio-culturales. A pesar de que envejecer es un proceso filogenético (Da Fonseca, 1984), cada persona responde, a modo ontogenético (Da Fonseca, 1988), de manera individual a la influencia de estos procesos. «El envejecimiento humano es fluido y cambiante; puede acelerarse, demorarse, detenerse un tiempo y hasta revertirse» (Chopra, 2010).

A medida que envejecemos nuestra corporalidad y motricidad se debilita, debido no sólo al envejecimiento biológico sino también a una disminución de la actividad motora. El envejecimiento conlleva un declive del bagaje motor conformado por las habilidades y las capacidades motrices (Castañer, et al., 2006 y 2012) dentro del cual involucionan de manera relevante las capacidades perceptivas de la coordinación y del equilibrio, objeto de nuestro estudio. El proceso de envejecer es una de las causas principales que originan alteraciones de la marcha y, consustancialmente, de la capacidad motriz del equilibrio.

1.2 El equilibrio motriz

El equilibrio motriz es intrínseco a todas aquellas actividades que tienen como objetivo el mantenimiento de la estabilidad corporal, por lo tanto, lo podemos considerar como uno de los aspectos fundamentales en la actividad física (Roca, 2005) y definirlo como «la capacidad de controlar el propio cuerpo en el espacio ante la intervención de factores de desestabilización motriz» (Castañer & Camerino, 2006, p. 116). Su complejidad permite distinguir entre el equilibrio reflejo, el equilibrio voluntario y el equilibrio automático que intervienen en mayor o menor medida tanto en el equilibrio estático, responsable de mantener el juego entre el centro de gravedad y la base de sustentación corporal, como en

el equilibrio dinámico cuya función es la de reequilibrar el cuerpo cuando el centro de gravedad se desplaza fuera de la base de sustentación corporal.

Desde los primeros meses de vida el proceso de bipedestación que permite la habilidad locomotora de la marcha adquiere un papel principal y fundamental en la motricidad individual. En la infancia aprendemos a controlar que el centro de gravedad no sobrepase la base de sustentación y cuando ello ocurre aprendemos también a reequilibrarlo. Una vez automatizada la acción de la marcha, ésta se mantiene hasta la última etapa del ciclo vital de la persona que es cuando volvemos a tener dificultades para mantener el equilibrio (Roca, 2005).

En efecto, los mecanismos musculares antigravitatorios son modificables en edades evolutivas en las que el sistema nervioso presenta plasticidad para la mejora de estas capacidades. Así, se constata que chicos y chicas en edad de crecimiento tienen una especial disposición para la búsqueda de situaciones que ponen en juego el equilibrio corporal de diversos tipos: patinar, escalar, ir en bicicleta o en monopatín, practicar *snowboard*, *surfing*, etc. (Castañer & Camerino, 2006, p.117).

Es prevalente en personas mayores la alteración del equilibrio motriz debido a problemas de vértigos y problemas del sistema nervioso. Profundizar en el análisis de la capacidad del equilibrio nos permitirá evaluar con mayor eficacia todas aquellas personas que tienen más riesgos de sufrir alguna caída (Jensen, Lundin, Nyberg & Gusafson, 2002; Nickens, 1985).

1.3. Los riesgos de caídas y trastornos de la marcha

Los principales factores que influyen en las caídas de personas mayores son la debilidad muscular, el déficit de la marcha y la pérdida del equilibrio (American Geriatrics Society, British Geriatrics Society & American Academy of Orthopedic Surgeons, 2001). Por lo tanto, caerse es debido a una situación multifactorial derivada de efectos intrínsecos y extrínsecos (Bucher, Szczerba & Curtin, 2007).

Estudios recientes sostienen que las personas de edad avanzada son más susceptibles a sufrir caídas. Un 10-25% de las caídas son atribuibles a la pérdida de equilibrio (Shumway-cook, Ganber, Baldwin & Liao, 1997). Las caídas constituyen uno de los principales problemas de salud clínica y pública a raíz de las complicaciones de salud que se derivan. Algunas investigaciones (Perrín, Gauchard, Perrot & Jeandel, 1990) han demostrado que la actividad física puede reducir el declive de funciones y la pérdida del equilibrio ayudando a reducir el riesgo de caídas en población avanzada.

Los trastornos de la marcha son prevalentes en personas mayores. Las actividades cotidianas se empiezan a limitar cuando se pierde la

deambulaci3n independiente, aumenta la morbilidad y son un factor que contribuye al ingreso en residencias geriátricas. Al considerar los cambios del equilibrio y de la marcha que ocurren en las personas mayores debemos diferenciar entre los cambios que se producen de forma fisiol3gica, derivados de la propia edad de los cambios que aparecen en relaci3n con las enfermedades asociadas a la edad avanzada. La definici3n funcional de estos trastornos hace referencia a que la marcha se muestra como una habilidad motriz enlentecida, inestable y biomecánicamente comprometida.

El balanceo anteroposterior del tronco se encuentra aumentado en los ancianos, especialmente en aquellos que sufren alguna caída. Existe correlaci3n entre el balanceo postural y el riesgo de caerse (Alexander, 1996). Lo cual sugieren que el deterioro de los reflejos posturales parece ser un importante factor en la alteraci3n de la marcha y de los cambios de postura en la tercera edad. (Wolfson, Whipple & Derby, 1992).

1.4. Objetivo

La finalidad de nuestro estudio pretende profundizar en la valoraci3n del equilibrio motriz en personas de edad avanzada utilizando de modo *ad hoc* la escala de Tinetti (Tinetti, et al., 1994). Con relaci3n a esta finalidad hemos trabajado los siguientes objetivos:

- Evaluar el equilibrio motriz de las personas que acuden a programas municipales de actividad física específicos para la tercera edad de la ciudad de Lleida.
- Aportar un instrumento de medici3n del equilibrio en la tercera edad de uso poco com3n en la actividad física.

2. Método

2.1. Participantes

El estudio se ha llevado a cabo con una muestra de 90 participantes de edades comprendidas entre 48 y 93 años (73.8 ± 8.0). El número total de participantes evaluados fue de $N = 90$ (85 mujeres y 5 hombres), todos ellos dieron su consentimiento para el registro de la escala. Dichos participantes estaban inscritos de manera voluntaria a los programas de actividad física promovidos por entidades con servicios de atenci3n social para personas mayores. Todos los participantes tenían un bagaje en actividad física en el sentido de que han estado acudiendo en los dos últimos años de manera voluntaria a los programas de actividad física municipales que ofrece el Ayuntamiento de Lleida. Según antecedentes médicos ningún participante padecía ninguna enfermedad que pudiera estar contraindicada para realizar ejercicio físico.

2.2. Procedimiento

Los datos fueron recogidos en las instalaciones de los distintos centros sociales para la tercera edad del Ayuntamiento de Lleida y siempre restringiendo nuestra acci3n investigadora a la observaci3n en el contexto natural del desarrollo de las sesiones de actividad física.

Se observaron de modo continuado 65 sesiones a lo largo de tres meses del año 2012. Ello permitió aplicar la escala de Tinetti de modo *ad hoc* a los requerimientos de una investigaci3n en contexto natural sin intrusi3n, es decir que no se administró la escala a modo de test individual sino observando el tipo de acciones que incluye la escala en los diversos momentos en que, de modo natural, aparecían.

2.3. Instrumento de observaci3n

Hemos utilizado la escala de Tinetti (ver Figura 1) como instrumento de evaluaci3n ya que dicha escala es muy com3n para evaluar el riesgo de caídas en personas mayores en el ámbito de la geriatría.

Dicha escala evalúa varios parámetros relacionados con el equilibrio atendiendo distintas posiciones corporales: sedente, intentando levantarse, de pie, con los ojos cerrados y con giro de 360°. Esta evaluaci3n

EQUILIBRIO Instrucciones: El paciente está sentado en una silla dura sin apoyar brazos. Se realizan las siguientes maniobras:	
E1. Equilibrio sentado	
Se inclina o se desliza en la silla.....	0
Se mantiene seguro.....	1
E2. Levantarse	
Imposible sin ayuda.....	0
Capaz, pero usa los brazos para ayudarse.....	1
Capaz de levantarse de un solo intento.....	2
E3. Intentos para levantarse	
Incapaz sin ayuda.....	0
Capaz pero necesita mas de un intento.....	1
Capaz de levantarse de un solo intento.....	2
E4. Equilibrio en bipedestaci3n inmediata (los primeros 5 segundos)	
Inestable (se tambalea, mueve los pies), marcado balanceo del tronco.....	0
Estable pero usa el andador, bast3n o se agarra u otro objeto para mantenerse.....	1
Estable sin andador, bast3n u otros soportes.....	2
E5. Equilibrio en bipedestaci3n	
Inestable.....	0
Estable, pero con apoyo amplio (talones separados más de 10 cm) o usa bast3n u otro soporte.....	1
Apoyo estrecho sin soporte.....	2
E6. Empujar (el paciente en bipedestaci3n con el tronco erecto y los pies tan juntos como sea posible). El examinador empuja suavemente en el estern3n del paciente con la palma de la mano, tres veces.	
Empieza a caerse.....	0
Se tambalea, se agarra pero se mantiene.....	1
Estable.....	2
E7. Ojos cerrados (en la posici3n 6)	
Inestable.....	0
Estable.....	1
E8. Vuelta de 360 grados	
E8.1. Pasos discontinuos.....	0
Continuos.....	1
E8.2. Inestable (se tambalea, se agarra).....	1
Estable.....	1
E9. Sentarse	
Inseguro, calcula mal la distancia, cae en la silla.....	0
Usa los brazos o el movimiento es brusco.....	1
Seguro, movimiento suave.....	2
PUNTUACI3N EQUILIBRIO: 16	

Figura 1. Escala de Tinetti Adaptada (Tinetti et al., 1994).

tiene una puntuaci3n de 0 a 2 dependiendo de la dificultad que presente el participante, siendo 0=dificultad, 1=capaz con ayuda y 2= independiente. La máxima puntuaci3n total es de 16 puntos por lo que a mayor puntuaci3n menor es el riesgo de caída.

2.4. Análisis de los datos

Los valores medios y desviaciones típicas fueron calculados para las variables puntuaci3n de equilibrio y edad. La hipótesis de normalidad fue analizada mediante el test de Kolmogorov-Smirnov para el grupo Actividad Física 1 ($n=44$) y mediante el test de Shapiro-Wilk para los grupos Actividad Física 2 ($n=20$) y Tai-Xi ($n=26$). Por un lado, para verificar las diferencias significativas en la puntuaci3n del equilibrio de los distintos grupos estudiados, se utilizó las pruebas no paramétricas de U-Mann Whitney y la ANOVA Kruskal-Wallis (prueba de especificidad Scheffe). Por otro lado, para la edad, se utilizó la prueba paramétrica de T-test y la ANOVA de un factor para la comparaci3n de dos y tres grupos, respectivamente. Los datos fueron analizados usando el paquete estadístico SPSS (Version 18.0 para Windows, SPSS, Inc., Chicago, IL). El nivel de significaci3n fue de $p < 0.05$.

3. Resultados

Los valores promedios y desviaci3n estándar de las variables edad y puntuaci3n del equilibrio para los tres grupos pueden observarse en la tabla 1.

En primer lugar se compararon las edades de los distintos grupos mediante un análisis de varianza ANOVA y el t-test para comparar dos grupos. Tal y como se esperaba no se evidenciaron diferencias significativas en relaci3n a la variable edad con lo que podemos decir que los tres grupos son homogéneos (ver Figura 2).

Tabla 1. Características de los participantes.

Variables	AF1 (n=44)	AF2 (n=20)	TX (n=26)	Total (n=90)
Edad	75.3 ± 8.5	72.5 ± 8.34	74.9 ± 7.0	73.8 ± 8.0
Puntuaci3n de equilibrio	13.9 ± 2.5	15.7 ± 1.4	12.9 ± 3.3	14.5 ± 2.6

Nota. Los valores representan la media y desviaci3n estándar ($x \pm DE$).

AF1 = grupo Actividad Física 1; AF2 = grupo Actividad Física 2; TX = grupo Tai-Xi.

Por el contrario, sí hallamos diferencias significativas entre los grupos de actividad física 2 y Tai xi, y no encontramos diferencias significativas entre los grupos AFI y TX (ver Figura 3).

Además, de las distintas categorías que constituyen el criterio del equilibrio de la escala de Tinetti, encontramos que las categorías E7, E8.1 y E8.2 han obtenido peor puntuación (ver Tabla 2).

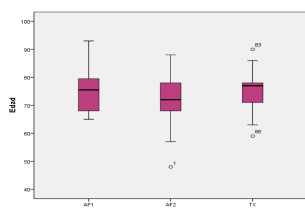


Figura 2. Distribución de la variable edad en los tres grupos

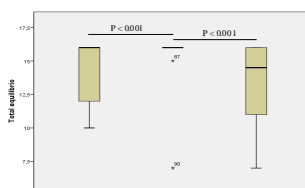


Figura 3. Distribución de la variable puntuación de equilibrio en los tres grupos.

Tabla 2 Puntuación de las dimensiones del equilibrio.

	N	Mín	Máx	Media	DE
Equilibrio sentado (E1)	90	1	1	1,00	,000
Equilibrio levantarse (E2)	90	1	2	1,90	,302
Intentos para levantarse (E3)	90	1	2	1,91	,286
Equilibrio bipedestación inmediata(E4)	90	1	2	1,93	,251
Equilibrio en bipedestación (E5)	90	1	2	1,93	,251
Empujar (E6)	90	1	2	1,73	,445
Empujar con los ojos cerrados (E7)	90	0	1	,74	,439
Vuelta 360° pasos (E 8_1)	90	0	1	,76	,432
Vuelta 360° estabilidad (E 8_2)	90	0	1	,77	,425
Sedestación	90	1	2	1,86	,354

4. Discusión y conclusiones

Nuestra sociedad está en plena evolución y los temas que más preocupan van variando en relación con sus necesidades e intereses. La actividad física es uno de estos intereses crecientes y por tanto un tema que va adquiriendo relevancia ya que se busca calidad de vida cuando se llega a la tercera edad.

Los resultados del presente estudio confirman que el equilibrio motriz se mantiene en las personas que acuden a los programas de actividad física. Investigaciones de naturaleza correlacional han demostrado que las personas activas poseen mejor forma física y tienen mejor función del equilibrio que las que no son activas (Iverson, Gossman, Shaddeau & Turner, 1990; Perrin, Gauchard, Perrot & Jeandel, 1990). En la actualidad muchos autores apoyan el valor potencial del ejercicio como estrategia de prevención del deterioro del equilibrio y las caídas. No obstante la gran diversidad de programas existentes, se desconoce todavía el tipo de programa más efectivo (Tinetti, et al.,1994)

En conclusiones aportadas por Province, Hadley, Hornbrook y Lipsitz (1995) en el que se indicó que el entrenamiento específico del equilibrio parecía ser más eficaz en la reducción del riesgo de caídas, se interpretó que el déficit de equilibrio podría ser la causa más directa del riesgo de caídas. Otros investigadores han señalado la acción beneficiosa del ejercicio sobre el conocimiento de las personas con una iniciación de Alzheimer (Pedroso, et al., 2002). Las personas mayores que participaron en el programa de actividad física mejoraron la función del equilibrio, mostrando efectos beneficiosos de la actividad física sobre la disminución de estas variables, aunque la frecuencia de caídas no representó una reducción significativa, si se observó una reducción de las caídas en las personas que practicaban ejercicio físico (Pedroso, et al., 2012).

Los resultados obtenidos muestran el estado óptimo de la capacidad perceptivo-motriz del equilibrio en usuarios de programas municipales de actividad física para la tercera edad en la demarcación de Lleida y consideramos que se suman a los estudios que hemos señalado centrados en programas de ejercicio físico que muestran efectos satisfactorios. A

su vez, el haber aplicado la escala de Tinetti, también hemos pretendido sumar en el uso de instrumentos de evaluación al acercar conocimientos de enfermería geriátrica al ámbito de la actividad física en la tercera edad.

5. Agradecimientos

Nota de los autores; Agradecemos el soporte del Gobierno español para el proyecto: Observación de la interacción en deporte y actividad física: Avances técnicos y metodológicos en registros automatizados cualitativos-cuantitativos (Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación del Ministerio de Economía y Competitividad) durante el periodo 2012-2015 [DEP2012-32124]. También agradecemos el soporte del gobierno catalán por los proyectos: *Grup de recerca i innovació en dissenys (GRID). Tecnologia i aplicació multimedia i digital als dissenys observacionals* (Nº de concessión: 2009 SGR829) y *Progames de motricitat perceptiva i expressiva en bordelines i gent gran* (AGAUR_INEFCP-2012).

6. Referencias

- American Geriatrics Society, British Geriatrics Society & American Academy of orthopaedic Surgeons (2001). Guideline for the prevention of falls in older persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 49(5), 664-972.
- Anguera, M. T., Blanco, A., & Losada, J. L. (2001). Diseños observacionales, cuestión clave en el proceso de la metodología observacional. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, 3(2), 135-160.
- Ballard, J. E., McFarland, C., Wallace, L. S., Holiday, D. B., & Roberson, G. (2004). The effect of 15 weeks of exercise on balance, leg strength, and reduction in falls in 40 women aged 65 to 89 years. *Journal of the American Medical Women's Association*, 59(4), 255-261.
- Berg, K., Wooddauphinee, S., & Williams, J. (1992). Measuring balance in the elderly - validation of an instrument. *Canadian Journal of Public Health-Revue Canadienne De Sante Publique*, 83, S7-S11.
- Castañer, M., & Camerino, O. (2006). *Manifestaciones básicas de la motricidad*. Lleida: Publicaciones de la UdL-INEFC.
- Castañer, M., Andueza, J., Sánchez-Algarra, P., & Anguera, M. T. (2012). Extending the analysis of motor skills in relation to performance and laterality. In O. Camerino; M. Castañer and M.T. Anguera, (Ed.). *Mixed Methods Research in the Movement Sciences: Cases in Sport, Physical Education and Dance*. UK. Routledge.
- Chang, J. T., Morton, S. C., Rubenstein, L. Z., Mojica, W. A., Maglione, M., Sutton, M. J., et al. (2004). Interventions for the prevention of falls in older adults: Systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials. *British Medical Journal*, 328(7441), 680-683.
- Chopra, D. (2010). *Cuerpos sin edad, mentes sin tiempo*. Barcelona: ZETA.
- Clark, S., & Rose, D. J. (2001). Evaluation of dynamic balance among community-dwelling older adult fallers: A generalizability study of the limits of stability test. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82(4), 468-474.
- Clark, S., Rose, D. J., & Fujimoto, K. (1997). Generalizability of the limits of stability test in the evaluation of dynamic balance among older adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 78(10), 1078-1084.
- Da Fonseca, V. (1984). *Filogénesis de la motricidad*. Madrid: García Núñez.
- Da Fonseca, V. (1988). *Ontogénesis de la motricidad*. Madrid: García Núñez.
- Iverson, B., Gossman, M., Shaddeau, S., & Turner, M. (1990). Balance performance, force production, and activity levels in noninstitutionalized men 60 to 90 years of age. *Physical Therapy*, 70, 348-355.
- Jensen, J., Lundin, L., Nyberg, L., & Gustafson, Y. (2002). Fall and injury prevention in older people living in residential care facilities - A cluster randomized trial. *Annals of Internal Medicine*, 136(10), 733-741.
- Kenny, R. A. M., Rubenstein, L. Z., Tinetti, M. E., Brewer, K., Cameron, K. A., Capezuti, E. A., et al. (2011). Summary of the updated American Geriatrics Society / British Geriatrics Society clinical practice guideline for prevention of falls in older persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 59(1), 148-157.
- Nickens, H. (1985). Intrinsic-factors in falling among the elderly. *Archives of Internal Medicine*, 145(6), 1089-1093.
- Pedroso, R. V., De Melo, F. G., Santos-Galduroz, R. F., Riani, J. L., Gobbi, S., & Stella, F. (2012). Balance, executive functions and falls in elderly with alzheimer's disease (AD): A longitudinal study. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 54(2), 34
- Perrin, P. P., Gauchard, G. C., Perrot, C., & Jeandel, C. (1999). Effects of physical and sporting activities on balance control in elderly people. *British Journal of Sports Medicine*, 33(2), 121-126.
- Province, M. A., Hadley, E. C., Hornbrook, M. C., & Lipsitz, L. A. (1995). The effects of exercise on falls in elderly patients: A preplanned meta-analysis of the FICSIT Trials. *Journal - American Medical Association*, 273(17), 1341-1347.
- San, M. H., & Pastor, V. (1990). *Epidemiología de la vejez: ¿qué edad tendrá usted cuando cumpla 70 años?* Madrid: McGraw-Hill.
- Shumway, A., Gruber, W., Baldwin, M., & Liao, S. Q. (1997). The effect of multidimensional exercises on balance, mobility, and fall risk in community-dwelling older adults. *Physical Therapy*, 77(1), 46-57.
- Tinetti, M. E., Baker, D. I., McAvay, G., Claus, E., Garrett, P., Gottschalk, M., Koch, M. L., et al. (1994). A Multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the community. *The New England Journal of Medicine*, 331(13), 821-827.
- Wolfson, L., Whipple, R., Derby, C. A., Amerman, P., Murphy, T., Tobin, J. N., & Nashner, L. (1992). A dynamic posturography study of balance in healthy elderly. *Neurology*, 42(11), 2069-2075.