



## **FIABILIDAD RELATIVA Y ABSOLUTA DE 3 TEST DE EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL EN MUJERES MAYORES INSTITUCIONALIZADAS CON MIEDO A CAER: UN ESTUDIO TEST**

*Relative and Absolute Reliability of 3 tests to assess the functional capacity in institutionalized elderly women with fear of falling: a 12*

Natalia Triviño Amigo

Borja del Pozo Cruz

Miguel Angel Hernandez Mocholi

Miguel Angel Pérez-Sousa

Miguel Madruga-Vicente

Josué Prieto Prieto

Mail: nataliativinoamigo@gmail.com

Mail: borjadelpozo@unex.es

Mail: mhermoc@unex.es

Mail: perezsousa@gmail.com

Mail: miguelmadruga@unex.es

Mail: jprietoprieto@unex.es

Recibido: 11/04/2012

Aceptado: 24/07/2012

Universidad de Extremadura. Facultad de Ciencias del Deporte

### Correspondencia:

Natalia Triviño Amigo

Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Extremadura

Avda. de la Universidad S/N. Cáceres, 10001.

Mail: nataliativinoamigo@gmail.com

### **Resumen**

La capacidad funcional es muy importante en las personas mayores institucionalizadas ya que un alto porcentaje de las caídas que se producen en estas personas es por causa de un bajo nivel de capacidad funcional. Un total de 14 mujeres mayores institucionalizadas completaron 2 sesiones de evaluación de la capacidad funcional empleando las pruebas de andar 10 metros, test de levantarse de una silla y andar 3 metros, y el test de sentarse y levantarse, con un intervalo de 12 semanas. El análisis de los datos consistió en el cálculo de los índices de fiabilidad relativos (coeficiente de correlación intraclase) y absolutos (error estándar de medida y mínima diferencia real), así como la representación de los datos mediante los correspondientes gráficos de Bland-Altman. Los resultados obtenidos muestran coeficientes de correlación intraclase altos ( $CCI > 0,80$ ), así como índices de error absolutos elevados para los test evaluados. Como conclusión, los test empleados para la determinación de la capacidad de capacidad funcional muestran una consistencia temporal alta por lo que pueden ser utilizados como medio para evaluar dicha capacidad en mujeres mayores institucionalizadas en intervenciones inferiores a 12 semanas.

**Palabras clave:** mayores, capacidad funcional, test físicos, caídas.

### Abstract

Functional capacity is a very important issue because its implication in falls in institutionalized elderly people when mobility is low. Ten meters walking test, timed up and go test and 30-s sit to stand test were assessed in 14 institutionalized elderly women in two occasions 12 weeks apart. The data analysis consisted of calculating the relative reliability indices (intraclass correlation coefficients) and absolute (standard error of measurement and smallest real difference) and the representation of the data using the corresponding Bland-Altman plots. Results show high intraclass correlation coefficients (ICC>0.80) and large absolute error rates for all tests performed. As a conclusion, the procedure used for determining the temporal consistency of the test assessed in this study shown values high enough to consider its use as a method to assess changes in mobility in institutionalized elderly women enrolled in interventions not longer than 12 weeks.

**Key words:** elderly, functional capacity, physical test, falls.

Aproximadamente el 30% de las personas mayores no institucionalizadas se caen al menos una vez al año (Hausdorff, Rios, & Edelberg, 2001; Laurence, Rubenstein & Josephson, 2002). Esta ratio llega a triplicarse en personas mayores institucionalizadas (Cameron et al., 2010). De hecho, las caídas son uno de los principales problemas tanto de morbilidad (Padilla Ruiz, Bueno Cavanillas, Peinado Alonso, Espigares Garcia, y Galvez Vargas, 1998) como de mortalidad en todo el mundo (Perry 1982).

Una de las causas más habituales en las que origina las caídas en las personas mayores institucionalizadas es la falta de capacidad funcional (Laurence, Rubenstein, Josephson, & Robbins, 1994). En este sentido, la literatura científica sustenta la necesidad de intervenciones seguras y eficaces que provoquen cambios positivos en esta cualidad en población mayor institucionalizada, con el fin de ayudar a contener el altísimo coste que las caídas suponen anualmente (Heinrich, Rapp, Rissmann, Becker, & Konig, 2010). Mayoritariamente, estas intervenciones se basan en cambios en el ambiente para prevenir las caídas por esta causa (Hofmann, Bankes, Javed, & Selhat, 2003), aunque muchas de ellas utilizan la actividad física como herramienta principal para aumentar la capacidad de capacidad funcional y disminuir así el riesgo de caídas asociado a la falta de esta capacidad (Laurence, Rubenstein, et al., 1994; Weening-Dijksterhuis, de Greef, Scherder, Slaets, & Van der Schans, 2011). En este contexto, la valoración de la capacidad funcional puede ayudar a orientar de forma efectiva estas intervenciones (Thrane, Joakimsen, & Thornquist, 2007).

Los test de levantarse y andar, el test de caminar 10 metros y el test de levantarse y sentarse son los test más utilizados para valorar la capacidad, que más se relaciona con las caídas en mayores institucionalizados; la capacidad funcional (Laurence, Rubenstein, et al., 1994; Weening-Dijksterhuis, et al., 2011). Además, el test de levantarse y andar ha sido utilizado como una medida de capacidad funcional predictor de las caídas en personas mayores institucionalizadas (Shumway-Cook, Brauer, & Woollacott, 2000). Estos test han sido previamente validados para población mayor no institucionalizada (Rikli 2000) e incluso se ha testado la fiabilidad de los mismos en población mayor española (Gusi y cols., 2012). A pesar de esto, desde el conocimiento de los autores no existe ningún estudio que haya evaluado la fiabilidad test retest en los test de capacidad funcional nombrados anteriormente en personas mayores institucionalizadas con miedo a caer. Los análisis de fiabilidad mediante test-retest son esenciales para calcular el error estándar de medida (EEM) y el mínimo cambio real (MCR), que permitirá

conocer el valor necesario a obtener tras una intervención para considerar que un cambio ha sido real. De hecho, el objetivo de este estudio fue calcular el EEM y el MCR de los test de capacidad funcional levantarse y sentarse, caminar 10 metros y el test de sentarse y levantarse en mujeres mayores institucionalizadas con miedo a caer a través de la aplicación de un diseño de fiabilidad test-retest con un intervalo de 12 semanas.

## Método

### ***Diseño y consideraciones éticas***

Se llevó a cabo un diseño transversal de medidas repetidas para un solo grupo. Se cumplieron los principios de la declaración de Helsinki y sus revisiones posteriores para estudios en humanos ("Declaration of Helsinki. Ethical principles for medical research involving human subjects," 2009). Se informó a todos los sujetos del propósito del estudio tanto verbalmente como por escrito. Se informó a su vez que eran libres de abandonar el estudio en cualquier momento no necesariamente teniendo que declarar el motivo. Previa inclusión en el estudio, todos los participantes firmaron el documento de consentimiento informado. El estudio fue aprobado por el comité de Bioética y Bioseguridad de la Universidad donde se realizó el estudio.

### ***Participantes***

Se contactó con varias residencias de ancianos locales de la región sudoeste de España mediante una carta formal en la que se informaba de forma preliminar de los aspectos del estudio. Un total de 26 mujeres mayores institucionalizadas solicitaron más detalles y fueron informadas sobre el estudio y el protocolo a utilizar. Finalmente 14 mujeres mayores institucionalizadas con miedo a caerse aceptaron participar en el presente estudio y todos cumplieron los criterios de inclusión/exclusión fijados para el mismo. Los criterios de inclusión que se fijaron para el estudio fueron: (1) Tener más de 65 años; (2) residir en un hogar de mayores; (3) tener miedo a caerse, mostrando una puntuación >23 para el cuestionario FES-I de 16 Ítems (Delbaere et al., 2010); (4) tener la capacidad legal de dar el consentimiento informado; (5) y la habilidad de entender instrucciones. Mientras que los criterios de exclusión fueron: (1) tener prótesis artificial; (2) participar en otros estudios; (3) tener algún síntoma durante el examen médico que recomendara su exclusión; (4) tener alguna patología que contraindicara realizar el protocolo de evaluación o que requiriese de cuidados especiales (enfermedad de las arterias coronarias, trombosis, enfermedades óseas, pulmonares o renales moderadas o graves); (5) tener alguna patología que requiriese ingesta diaria de fármacos psicotrópicos o que afectase al sistema vestibular (Parkinson, etc.) para evitar la influencia sobre las medidas de equilibrio. Ninguno de los participantes presentaba los criterios de exclusión establecidos para este estudio.

Tabla 1. Características de los participantes (n=14)\*

Variables	Valores
Edad (años)	75,64 (7,47)
Peso (kg)	74,29 (15,52)
Talla (cm)	151,50 (6,93)
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	32,56 (6,66)
Grasa (%)	43,21 (5,22)
FES-I (puntuación)	32,57 (7,52)

\*: Valores expresados como Media (DT); FES-I: Cuestionario Falls Efficacy Scale-International

### **Medidas**

Se caracterizó a la muestra en términos de edad, peso, índice de masa corporal (IMC), porcentaje graso y puntuación obtenida en el cuestionario de evaluación del miedo a caerse, FES-I (Delbaere, et al., 2010). Para la valoración antropométrica se utilizó como material una báscula de la marca Seca, con una precisión de  $\pm 100$ gr. y un tallímetro de la misma marca, con una precisión de  $\pm 1$ mm. Para determinar el IMC se utilizó la fórmula:  $\text{Peso (Kg)} / \text{Estatura}^2$  (m). Para evaluar el porcentaje graso se usó un monitor de grasa de la marca Omron BF-300 (Omron Healthcare, Inc USA) (50 kHz). Para valorar la capacidad funcional se utilizaron una serie de test previamente descritos para personas mayores (Gusi y cols., 2012). Para valorar el equilibrio dinámico se utilizó el test de levantarse y andar. Desde una posición de sentado en una silla se le pidió a los sujetos que se levantaran y caminasen hasta una señal colocada a 3 metros de la silla y diesen la vuelta hasta volver a sentarse en la misma. La puntuación final se obtuvo contando el tiempo total invertido en la realización de la prueba. Para valorar la capacidad de caminar se utilizó el test de caminar 10 metros. Se les pidió a los sujetos que anduvieran al máximo de sus posibilidades, pero sin llegar a correr, durante una distancia de 14 metros. Se tomó el tiempo gastado en recorrer andando un intervalo de 10 metros previamente conocido, que fue tomado como puntuación final de la prueba. Para evaluar la resistencia de las extremidades inferiores se utilizó el test de levantarse y sentarse. Se le pidió al sujeto que se levantara y sentara de una silla (tamaño estándar, 43-44 cm de altura) con los brazos en cruz y pegados al pecho. El sumatorio de veces que el sujeto consiguió esta combinación en 30 segundos se consideró la puntuación de la prueba. En cada una de las pruebas, se anotó el mejor de dos intentos (con un descanso de 10 segundos entre intentos) como puntuación final.

### **Procedimiento**

La evaluación fue llevada a cabo por un investigador experimentado en la aplicación de test de condición física en poblaciones clínicas con más de 3 años de experiencia. En primer lugar se evaluó al paciente en términos de caracterización (tabla 1). Se llevaron a cabo los test descritos anteriormente en dos ocasiones (día 1 y día 2) separadas con un intervalo de 12 semanas. La medición fue realizada en ambas ocasiones en la misma habitación a temperatura constante (22<sup>o</sup>) y a la misma hora del día para reducir los efectos debidos a variaciones diurnas. Se les pidió a los pacientes que un día antes de su evaluación no tomaran ninguna medicación para eliminar los posibles efectos que estos pudieran tener sobre la capacidad funcional. Antes de realizar la evaluación, cada paciente realizó un calentamiento estandarizado que consistió en una caminata de 5 minutos con el objetivo de aumentar la temperatura corporal.

### **Análisis estadístico**

Se utilizó la prueba *t-test* para medidas repetidas con el objetivo de detectar la existencia de diferencias entre los valores obtenidos en ambas mediciones en los diferentes test evaluados. Además se calculó el coeficiente de correlación de Pearson para determinar el nivel de relación entre las mediciones del día 1 y el día 2. (Bartko, Pulver, & Carpenter, 1988; Pulver, Bartko, & McGrath, 1988). Un nivel de correlación comprendido entre 0,1 y 0,29 fue considerado bajo; un nivel de entre 0,3 y 0,49 fue considerado moderado y un nivel mayor de 0,5 fue considerado alto (Cohen 1988). El nivel de significación se estableció en  $p < ,05$  para todas las pruebas estadísticas. La fiabilidad relativa se determinó mediante el cálculo del Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI<sub>3,1</sub>) y su 95% de intervalo de confianza entre los dos días de medición (Shrout & Fleiss, 1979). El CCI fue siguiendo las indicaciones de los expertos: valores

de 0,50 a 0,69 se han considerado como “moderado”, de 0,70 a 0,89 como “alto” y de 0,90 y superiores como “excelente” (Munro, Visintainer, & Page, 1986). La fiabilidad absoluta se determinó mediante el cálculo de los índices EEM [ $EEM = DT(1 - CCI)$ ] donde DT es la desviación típica del día 1 y día 2] y el MCR [ $MCR = 1.96 \times \sqrt{2} \times EEM$ ] (Weir, 2005). Adicionalmente se realizaron los gráficos de Bland-Altman para ilustrar las diferencias individuales obtenidas en las 2 sesiones de medición (Bland & Altman, 1986).

## Resultados

La tabla 1 muestra las características de los pacientes incluidos en el estudio. Un total de 14 mujeres institucionalizadas con miedo a caerse, con una puntuación en el cuestionario FES-I de  $32,57 \pm 7,52$  puntos fueron evaluadas. La mayoría de los sujetos estaban en sobrepeso u obesidad tipo leve. Los 14 sujetos incluidos en el estudio completaron satisfactoriamente las dos sesiones de evaluación propuestas y no reportaron efectos adversos relacionados con las mismas.

No se detectaron diferencias estadísticamente significativas en los valores obtenidos en el test de levantarse y caminar ( $p = ,148$ ), ni tampoco en el test de caminar 10 metros ( $p = ,076$ ) o en el test de levantarse y sentarse ( $p = ,145$ ) entre las evaluaciones realizadas el día 1 y el día 2 (tabla 2). Además, se observó un nivel de correlación muy alto entre las puntuaciones obtenidas en el día 1 y en el día 2 en todos los test realizados (tabla 2).

Por otro lado, el grado de fiabilidad relativa obtenido en el test evaluado fue excelente para los test de levantarse y caminar ( $CCI = ,95$ ) y test de caminar 10 metros ( $CCI = ,91$ ), siendo bueno en el caso del test de levantarse y sentarse ( $CCI = ,87$ ) (tabla 3). Respecto a la fiabilidad absoluta, los valores obtenidos fueron próximos a 1 en el caso del EEM y próximos a 3 en el caso del MCR. Por otro lado, el % de EEM estuvo comprendido entre 8 y 10 mientras que el % de MCR estuvo comprendido entre 22 y 30 en los test evaluados (tabla 3).

Tabla 2. Puntuación obtenida en los test de capacidad funcional en 2 mediciones con un intervalo de 12 semanas entre medición<sup>a</sup> (n= 14).

Test	Día 1	Día 2	$P^b$	$r$
Test de levantarse y caminar (seg.)	11,97 (3,75)	10,86 (4,52)	0,148	,964**
Test de caminar 10 metros (seg.)	9,65 (2,90)	8,83 (3,07)	0,076	,860**
Test de levantarse y sentarse (nº de veces)	10,29 (3,17)	11,14 (3,06)	0,145	,780**

<sup>a</sup>: Valores expresados como Media (DT); <sup>b</sup>: valor de  $p$  procedente de la prueba  $t$ -test para muestras relacionadas; \*\*:  $p < ,001$

Tabla 3: Fiabilidad Test-Post test en los test de capacidad funcional tras 2 mediciones con un intervalo de 12 semanas entre medición (n= 14).

Test de Capacidad funcional	Índices de Fiabilidad absoluta y relativa				
	$CCI_{3,1}$ (95% IC)	EEM	EEM (%)	MCR	MCR (%)
Test de levantarse y caminar (seg.)	,95 (.86 a ,98)	0,92	8,1	2,56	22,5
Test de caminar 10 metros (seg.)	,91 (.72 a ,97)	0,90	9,7	2,48	26,9
Test de levantarse y sentarse (nº de veces)	,87 (.59 a ,95)	1,12	10,5	3,11	29,9

$CCI_{3,1}$ : Coeficiente de Correlación Intraclase tipo 3,1; EEM: Error Estándar de Medida; MCR: Mínimo Cambio Real; 95% IC: 95% de Intervalo de Confianza.

La figura 1 muestra los gráficos de Bland-Altman de los resultados derivados del test de levantarse y caminar. En este caso, el error sistemático entre ambas mediciones estuvo próximo a 1, caso similar a lo que se observó en el test de caminar 10 metros (Figura 2). Por el contrario, en el caso del test de levantarse y sentarse, el error sistemático estuvo cercano a -1 (Figura 3).

Figura 1. Test de levantarse y caminar

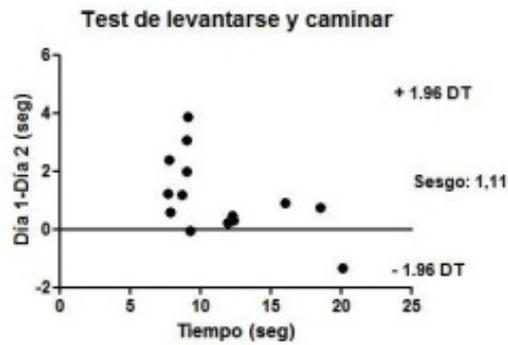


Figura 2. Test de caminar 10 metros

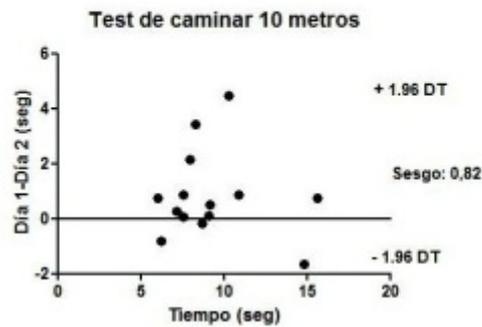
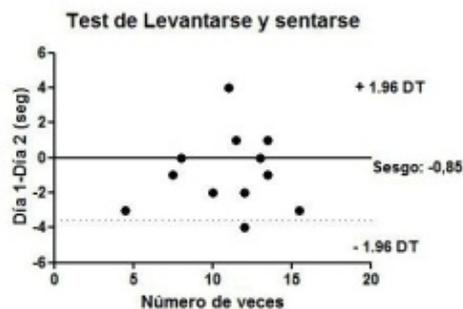


Figura 3. Test de Levantarse y sentarse



## Discusión

El principal hallazgo de este estudio fue demostrar que los test de levantarse y caminar, de caminar 10 metros y el test de levantarse y sentarse, que evalúan la capacidad de la capacidad funcional, son fiables y replicable en mujeres mayores institucionalizadas con miedo a caer en un intervalo test-retest de 12 semanas de duración. Hasta nuestro conocimiento, este es el primer estudio que evalúa la estabilidad de los resultados de estos test de evaluación clínica funcional en esta población.

Los valores de fiabilidad relativa evaluada mediante el CCI<sub>3,1</sub> obtenidos en el presente estudio han sido excelentes teniendo en cuenta los valores obtenidos en la población evaluada, con valores CCI por encima de ,90. excepto para el test de sentarse y levantarse que ha sido buena (Munro, et al., 1986). Los resultados obtenidos en cuanto a la fiabilidad relativa en el test de levantarse y caminar son consistentes con los obtenidos en población con amputación de uno de los miembros inferiores (Schoppen et al., 1999) además de ser consistentes con los datos obtenidos relativos a la fiabilidad relativa en cuanto a los resultados de este test en pacientes con Parkinson (Morris, Morris, & Lansek, 2001) en personas mayores institucionalizadas con problemas de capacidad funcional (Botolfsen, Helbostad, Moe-Nilssen, & Wall, 2008). Por otro lado, los resultados obtenidos en cuanto a fiabilidad relativa en los test de sentarse y levantarse y caminar 10 metros son consistentes con los datos obtenidos en un estudio llevado a cabo para testar la fiabilidad relativa de personas mayores españolas que viven en la comunidad (Gusi y cols., 2012), reforzando el hecho de que estos test son también aplicables en mujeres mayores institucionalizadas con miedo a caer.

Por otro lado, los resultados del presente estudio permiten conocer si los datos de mejora en la capacidad de capacidad funcional evaluados mediante los test realizados en este estudio se deben a dicha variabilidad o por el contrario son efecto de la terapia probada. Los resultados procedentes de nuestro estudio indican un MCR similar en todos los test llevados a cabo, próximo a 3. En términos clínicos, una persona mayor institucionalizada debe modificar el tiempo que gasta en el test de levantarse y caminar y en el test de caminar 10 metros en 3 segundos para considerar que existió un cambio real y no debido a la variabilidad del instrumento. Del mismo modo, para considerar que existió un cambio real y no debido a la variabilidad del instrumento en el test de sentarse y levantarse, un sujeto tendría que disminuir o aumentar el número de repeticiones en 3. (McKenna, Cunningham, & Straker, 2004). Esta información es importante para asesorar intervenciones que pretendan incrementar la capacidad funcional en personas mayores institucionalizadas con miedo a caer.

Dado que el grado de fiabilidad de una prueba puede verse afectado por factores como la hora del día, si se realiza o no calentamiento previo o si se dan o no instrucciones estandarizadas (Farrell & Richards, 1986), las mediciones realizadas a nuestros pacientes tanto en el día 1 como en el día 2 fueron realizadas a la misma hora del día y en una habitación a temperatura constante (con el fin de minimizar el posible efecto que la temperatura pudiese tener sobre el rendimiento muscular). Además fue realizado por el mismo investigador que aseguró una estandarización en el protocolo del test.

Este estudio presenta algunas limitaciones. Aunque en acuerdo con los cálculos de muestra realizados para el estudio, la muestra es limitada. El hecho de que los sujetos no siguieran un protocolo de familiarización previo al día 1 de medición pudo influir en el resultado del test (Adsuar, Olivares, del Pozo-Cruz, Parraca, & Gusi, 2011), aunque ningún sujeto del estudio obtuvo dicha sesión de familiarización, por lo que el efecto aprendizaje pudo afectar a todos los sujetos por igual. En cuanto a la validez externa, es

importante establecer que no es posible generalizar los datos a otro tipo de personas mayores, por ejemplo hombres o mayores que vivan en la comunidad (no institucionalizados o institucionalizados sin miedo a caer) ya que la afección en la capacidad funcional es diferente (Cameron et al., 2010). Además el entorno puede también influenciar los resultados, ya que en un entorno clínico el control es mayor por lo que se hacen necesarios futuros estudios que analicen tanto la fiabilidad relativa como absoluta en personas mayores con características diferentes (por ejemplo institucionalizados sin miedo a caer) y en otros entornos clínicos, por ejemplo hospitalarios o de Atención Primaria.

## Conclusiones

La capacidad de capacidad funcional evaluada a través de los test de levantarse y caminar, caminar 10 metros y el test de levantarse y sentarse son replicables en mujeres mayores institucionalizadas con miedo a caer. Es necesario tener cautela a la hora de interpretar los resultados pues los valores del EEM y el MCR son amplios para estos test. Una diferencia de 2,5 segundos es necesaria en los test de levantarse y caminar y caminar 10 metros para concluir que un cambio en el resultado del test de EIP es real y no debido a la variabilidad del propio test. Del mismo modo, 3 repeticiones en el test de levantarse y sentarse hacen falta para concluir que un cambio en el resultado del test de EIP es real.

## Referencias

- Adsuar, J.C., Olivares, P.R., del Pozo-Cruz, B., Parraca, J.A., & Gusi, N. (2011). Test-retest reliability of isometric and isokinetic knee extension and flexion in patients with fibromyalgia: evaluation of the smallest real difference. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92(10), 1646-1651.
- Bartko, J.J., Pulver, A.E., & Carpenter, W.T., Jr. (1988). The power of analysis: statistical perspectives. Part 2. *Psychiatry Research*, 23(3), 301-309.
- Bland, J. M., & Altman, D.G. (1986). Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*, 1(8476), 307-310.
- Botolfsen, P., Helbostad, J. L., Moe-Nilssen, R., & Wall, J.C. (2008). Reliability and concurrent validity of the Expanded Timed Up-and-Go test in older people with impaired mobility. *Physiotherapy Research Int*, 13(2), 94-106.
- Cameron, I.D., Murray, G.R., Gillespie, L.D., Robertson, M.C., Hill, K.D., Cumming, R.G., et al. (2010). Interventions for preventing falls in older people in nursing care facilities and hospitals. Cochrane database of systematic reviews (1), CD005465.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioural sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Publishers.
- Declaration of Helsinki. Ethical principles for medical research involving human subjects. (2009). *Journal of Indian Medical Association*, 107(6), 403-405.

- Delbaere, K., Close, J.C., Mikolaizak, A.S., Sachdev, P.S., Brodaty, H., & Lord, S.R. (2010). The Falls Efficacy Scale International (FES-I). A comprehensive longitudinal validation study. *Age and ageing*, 39(2), 210-216.
- Farrell, M., & Richards, J.G. (1986). Analysis of the reliability and validity of the kinetic communicator exercise device. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 18(1), 44-49.
- Gusi, N., Prieto, J., Olivares, P. R., Delgado, S., Quesada, F., & Cebrian, C. (2012). Normative fitness performance scores of community-dwelling older adults in Spain. *Journal of Aging and Physical Activity*, 20(1), 106-126.
- Hausdorff, J.M., Rios, D.A., & Edelberg, H.K. (2001). Gait variability and fall risk in community-living older adults: A 1-year prospective study. [doi: DOI: 10.1053/apmr.2001.24893]. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82(8), 1050-1056.
- Heinrich, S., Rapp, K., Rissmann, U., Becker, C., & König, H.H. (2010). Cost of falls in old age: a systematic review. *Osteoporosis International*, 21(6), 891-902.
- Hofmann, M.T., Bankes, P.F., Javed, A., & Selhat, M. (2003). Decreasing the incidence of falls in the nursing home in a cost-conscious environment: a pilot study. *Journal of American Medical Association*, 4(2), 95-97.
- McKenna, L., Cunningham, J., & Straker, L. (2004). Inter-tester reliability of scapular position in junior elite swimmers. *Physical Therapy in Sport*, 5(3), 146-155.
- Morris, S., Morris, M.E., & Iansek, R. (2001). Reliability of measurements obtained with the Timed "Up & Go" test in people with Parkinson disease. *Physical Therapy*, 81(2), 810-818.
- Munro, B.H., Visintainer, M.A., & Page, E.B. (1986). *Statistical methods for health care research*. Philadelphia: JB Lippincott.
- Padilla Ruiz, F., Bueno Cavanillas, A., Peinado Alonso, C., Espigares Garcia, M., & Galvez Vargas, R. (1998). Frequency, characteristics and consequences of falls in a cohort of institutionalized elderly patients. *Atención primaria / Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria* 21(7), 437-442, 445.
- Perry, B.C. (1982). Falls among the elderly: a review of the methods and conclusions of epidemiologic studies. *Journal of the American Geriatrics Society* 30(6), 367-371.
- Pulver, A.E., Bartko, J.J., & McGrath, J.A. (1988). The power of analysis: statistical perspectives. Part 1. *Psychiatry Research*, 23(3), 295-299.
- Rikli, R.E. (2000). Reliability, validity, and methodological issues in assessing physical activity in older adults. *Research Quarterly in Exercise and Sport*, 71(2 Suppl), S89-96.
- Rubenstein, L.Z., & Josephson, K.R. (2002). The epidemiology of falls and syncope.. *Clinics in Geriatric Medicine*, 18(2), 141-158. DOI: 10.1016/S0749-0690(02)00002-2
- Rubenstein, L. Z., Josephson, K. R., & Robbins, A. S. (1994). Falls in the nursing home. *Annals of internal medicine* 121(6), 442-451.
- Schoppen, T., Boonstra, A., Groothoff, J.W., de Vries, J., Goeken, L.N., & Eisma, W.H. (1999). The Timed "up and go" test: reliability and validity in persons with unilateral lower limb amputation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 80(7), 825-828.

- Shrout, P.E., & Fleiss, J.L. (1979). Intraclass correlations: uses in assessing rater reliability. *Psychological Bulletin*, 86(2), 420-428.
- Shumway-Cook, A., Brauer, S., & Woollacott, M. (2000). Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Physical Therapy*, 80(9), 896-903.
- Thrane, G., Joakimsen, R. M., & Thornquist, E. (2007). The association between timed up and go test and history of falls: the Tromso study. *BMC Geriatric*, 7, 1.
- Weening-Dijksterhuis, E., de Greef, M.H., Scherder, E. J., Slaets, J.P., & van der Schans, C.P. (2011). Frail institutionalized older persons: A comprehensive review on physical exercise, physical fitness, activities of daily living, and quality-of-life. *American journal of physical medicine & rehabilitation / Association of Academic Physiatrists*, 90(2), 156-168.
- Weir, J.P. (2005). Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. *Journal of strength and conditioning research*, 19(1), 231-240.

Referencia del artículo:



Triviño, N., del Pozo, B., Hernández, M.A., Pérez-Sousa, M.A., Madruga-Vicente, M., Prieto, J. (2013). Fiabilidad relativa y absoluta de 3 test de evaluación de la capacidad funcional en mujeres mayores institucionalizadas con miedo a caer: Un estudio Test. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte* 9(1), 37-46. <http://www.e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/index>