

Efecto de dos protocolos de ejercicios en personas mayores de 65 años institucionalizadas

Yolanda Marcen Román¹, Ricardo López Bernués² y Ana Isabel Sieso Sevil³

¹Universidad de Zaragoza (España); ²Hospital San Jorge, Huesca (España); ³Unidad de Atención y seguimiento de las Adicciones del Sector Barbastro-Huesca (España)

Entre la población mayor, uno de los pilares centrales de la calidad de vida es la salud, adquiriendo especial importancia la condición física como capacidad para mantener la independencia funcional. El objetivo general es medir el efecto sobre el equilibrio estático y dinámico, la fuerza y la flexibilidad de ambas extremidades tras un periodo de 3 meses de intervención y posteriormente las consecuencias de otros tres meses sin ejercicios. Metodología: Estudio pre-post intervención en una muestra de 36 ancianos institucionalizados mayores de 65 años con deterioro cognitivo normal-leve, divididos en 3 grupos: ejercicios vestibulares, ejercicios de potenciación y grupo control sin intervención. Resultados: Mejoría significativa del equilibrio, la flexibilidad y la fuerza muscular de miembros inferiores en cada uno de los grupos de intervención con respecto al grupo control. Disminución de la capacidad funcional medida a través de una batería de test tras 3 meses sin intervención. Conclusiones: El equilibrio, la fuerza y la flexibilidad de extremidades inferiores y superiores en personas mayores de 65 años institucionalizadas del presente estudio mejoran con la realización de los protocolos de tratamiento diseñados a partir de ejercicios de potenciación de miembros inferiores y de ejercicios vestibulares, en relación al grupo control. La capacidad funcional va disminuyendo si no se realizan de forma continua ejercicios encaminados a fomentarla.

Palabras clave: Anciano, caídas, equilibrio.

The effect of two exercise regimens with older people. Among older people, the health is one of the most important aspects of the quality of life, especially emphasizing the important of the physical condition as the ability to attain and maintain their maximum independence. The general objective is to quantify the effect on the dynamic and static balance, strength and flexibility of the extremities for a period of 3 months and then, the consequences of another three months without exercises. Methodology: Study pre- and post-training with a random sample with 36 institutionalized old men, people over 65 years old with normal-mild cognitive impairment, divided into three groups: vestibular exercises, power exercises, and a non-intervention control group. Results: A significant improvement with balance, flexibility and muscle strength of the lower limbs in each of the group in relation to the control group. The decline of functional capacities measured by a battery of tests after three months without intervention. Conclusions: Balance, muscle strength and flexibility of the lower and upper extremities in institutionalized people over 65 of this study improve following the treatment protocols designed from the lower-limbs power exercises and vestibular exercises in relation to the control group. The functional capacity goes down unless they exercise regularly to improve results.

Keywords: Elderly, risk of falling, balance.

En las últimas décadas, los cambios demográficos están conduciendo a un aumento del envejecimiento de forma significativa en nuestra sociedad. En España, la sociedad hasta estos últimos años, no había sido tan consciente de su envejecimiento como estructura demográfica, ni socialmente habían sido interiorizadas sus consecuencias para el conjunto de la sociedad, ni científicamente había sido tan necesario el estudio de la población mayor de 65 años desde un enfoque multidisciplinar y multidimensional. El envejecimiento de la población debe de ser considerado como un fenómeno positivo, dado que es la expresión del desarrollo de la humanidad.

Estudios muestran la importancia de la funcionalidad para las personas mayores de edad avanzada, al referirse a la condición física de esta población en términos de *condición física funcional*, que definen como “la capacidad física para desarrollar las actividades normales de la vida diaria de forma segura e independiente y sin fatiga excesiva” (Baldini, Bernal, Jimenez y Garatachea, 2011; Rikli y Jones, 2001). Si esta condición física está mermada, el deterioro de la marcha será progresivo, pudiéndose agravar en ocasiones por la presencia de diferentes enfermedades que se asocian a este proceso. Muchos ancianos, debido a sus estilos de vida sedentarios, están peligrosamente cerca de su nivel de capacidad máxima durante actividades normales de la vida diaria (Rikli y Jones, 2001).

La capacidad de mantener la estabilidad en una situación dada depende de la correcta relación entre los componentes del sistema de equilibrio. Este es un sistema complejo que integra información visual, vestibular, auditiva y somatosensorial responsable del mantenimiento del centro de gravedad del cuerpo humano dentro de la base de sustentación para evitar posibles caídas (Debra, 2005).

Por estas razones, el objetivo del estudio fue valorar la condición física en personas mayores de 65 años institucionalizadas a través de unos protocolos de ejercicios específicos y compararlos con los valores de referencia a los tres meses de la intervención y posteriormente estudiar la evolución de la condición física después de otros 3 meses sin la realización de estos.

Por todo lo descrito, debido a la gran importancia que presentan las caídas en los adultos mayores se han desarrollado diversas escalas de valoración del riesgo de caídas. Algunas de ellas evalúan el equilibrio y sus límites de estabilidad para determinar el equilibrio estático, como el test de Romberg (Oliveira, Imbiriba y García, 2000) o la prueba de equilibrio unipodal y otras se basan en pruebas específicas para la evaluación del equilibrio dinámico, como el test de Tinetti y test de Get up and go (Gálvez, Varela, Helver, Cieza y Méndez, 2010). Y el test de alcance funcional (Horak, 2006; Muir, Berg, Chesworth, Klar y Speechley, 2010) utilizada como predictor de riesgo de caídas de repetición. El test utilizado para evaluar la flexibilidad de miembros inferiores (Baldini, 2011) es el Seat and Reach (Cristopoliski, Barela, Leite, Fowler y Rodacki, 2009). Para valorar la flexibilidad de miembros superiores, se utilizó el Apley Scratch Test (Rikli y

Jones, 2001). Para evaluar la fuerza en extremidades superiores se ha utilizado la fuerza de prensión manual mediante un dinamómetro. Para valorar la de extremidades inferiores se utilizó la prueba de “sentarse y levantarse” de una silla con brazos cruzados sobre el pecho. Esta batería de test se caracteriza por ser una batería fácil y rápida de administrar, que requiere de un poco material y es lo suficientemente segura para la mayoría de los ancianos institucionalizados

Una vez que se ha valorado la flexibilidad y la potencia muscular es necesario establecer protocolos de tratamiento dirigidos a recuperar la función.

La valoración y el tratamiento de todos estos parámetros relacionados con la capacidad funcional de la población anciana deben completarse con valoración que englobe los parámetros determinantes sobre la independencia y la calidad de vida de esta población (Asakawa, Koyano, Ando y Shibata, 2000). Cummings (2008) plantea que la evaluación de la calidad de vida puede ser subjetiva u objetiva. Según este autor la percepción subjetiva tiene la capacidad de adaptarse a las circunstancias del ambiente de los diferentes aspectos de la vida (físico, emocional, mental espiritual, social). El concepto de calidad de vida es muy heterogéneo, como así lo demuestran la variedad y número de instrumentos disponibles para su evaluación.

MÉTODO

Diseño del estudio

Se trató de un estudio pre-post intervención con grupo control, de intervención 1 y 2 con asignación aleatoria a doble ciego para la muestra en cada grupo y el seguimiento en la evolución en otros tres meses sin intervención.

Participantes

Se procedió a contactar con la directora de una residencia de ancianos de Zaragoza para informar de la conveniencia de la colaboración en el estudio. Tras la respuesta positiva del equipo directivo, de la población total de 120 residentes mayores de 65 años institucionalizados 55 cumplieron los criterios de inclusión (Cuestionario de Estado Mental Portatil de Pfeiffer aceptados como puntuación máxima de deterioro cognitivo: leve/ moderado).

Se envió carta a cada uno de ellos invitándole a acudir a la charla informativa sobre el proyecto de estudio, de acuerdo con los principios éticos recogidos en la Declaración de Helsinki (2008). De los 55 residentes que cumplían los criterios de inclusión, 48 acudieron a la charla. Se pasó un consentimiento informado a los residentes, se les informó verbalmente y por escrito de las características del estudio. 36 residentes firmaron el consentimiento informado, por lo que el tamaño muestral fue de 36.

Instrumentos

Tras el proceso de asignación de la muestra de participantes en el estudio a los grupos de intervención se comenzó el desarrollo del proyecto en 3 fases:

- 1) Sesión inicial de valoración
- 2) Aplicación de los protocolos de intervención
- 3) Sesión final de valoración.

Sesión inicial de valoración

Se pasó de forma verbal un cuestionario en el que se recogieron los datos básicos necesarios para el estudio y se solicitó a los participantes la realización de los test de valoración de la flexibilidad, la fuerza muscular y el equilibrio, así como el test de percepción de la calidad de vida.

Protocolo de intervención

Las sesiones de ejercicios fue dirigida por un fisioterapeuta se realizaron durante 45 minutos, con una frecuencia de tres días a la semana y con una duración en el tiempo de tres meses. Se aumentó la complejidad de los ejercicios cada dos semanas tanto en repeticiones como en el tipo de ejercicios.

GRUPO 1- Ejercicios vestibulares

Los ejercicios de reeducación vestibular se basaron principalmente en el protocolo que se utiliza para trastornos vestibulares de la Unidad de Otorrinolaringología del Hospital Miguel Servet de Zaragoza.

GRUPO 2- Ejercicios de potenciación muscular

Para el diseño del protocolo de ejercicios de potenciación se utilizó como referencia los propuestos por Debra (2005). Estos ejercicios estuvieron encaminados a potenciar los miembros inferiores.

GRUPO 3- Grupo control

A los residentes asignados a este grupo no se les aplicó ningún tipo de intervención.

Sesión final de valoración a los 3 meses y a los 6 meses

Tras el periodo de intervención que se desarrolló durante tres meses se realizó la sesión final de valoración y las modificaciones tras otros 3 meses sin intervención. En estas sesiones se volvieron a pasar el cuestionario y los test utilizados previamente en la sesión inicial para constatar las posibles modificaciones de los parámetros estudiados.

Procedimiento

Mediante un sorteo al azar se asignó un número de grupo a cada uno de los protocolos de intervención y los participantes se asignaron a cada uno los grupos (grupo intervención vestibular, grupo intervención potenciación miembros inferiores, grupo control) mediante un muestreo aleatorio sistemático en relación al grado de

estabilidad/equilibrio obtenido al realizar el “Test timed Get up Go”. Los grupos quedaron conformados de la siguiente manera:

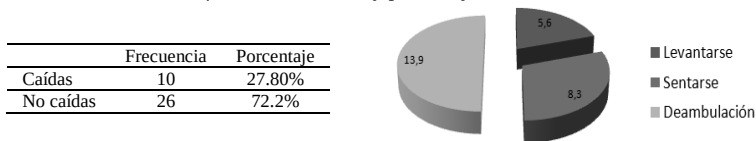
Grupo 1- *vestibular*, 12 ancianos; Grupo 2- *potenciación*, 13 ancianos; Grupo 3- *control*, 11 ancianos. Se siguieron las normas del grupo Consort (Cobos y Augustovski, 2011) en cuanto al seguimiento y adherencia al tratamiento. La pérdida de casos fue: 4 de los ancianos no siguieron en el estudio por motivos de ingreso hospitalario y 1 por motivos personales.

RESULTADOS

Características descriptivas de la muestra global

De los 36 ancianos, 30,6% fueron hombres y el 69,4% mujeres, con una edad media de $84,21 \pm 6,62$. En la tabla 1 se muestra el porcentaje de caídas durante el último año, previo a la realización del estudio y las situaciones más frecuentes en las que se originaron estas.

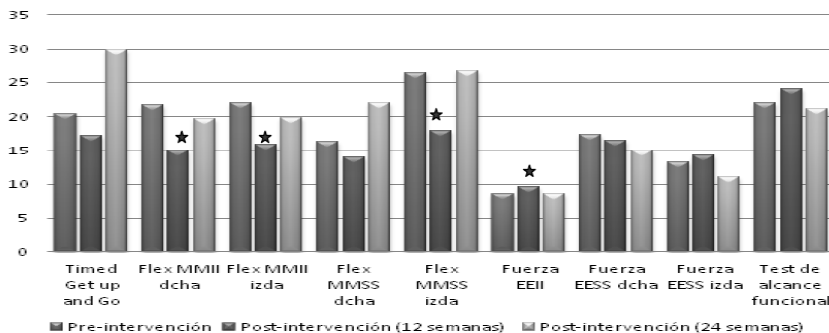
Gráfica 1. Frecuencias y porcentajes de caídas



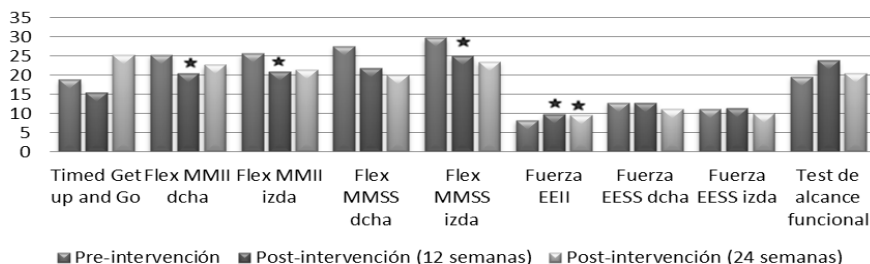
No existen diferencias significativas en ninguna de las variables, por lo que se trata de grupos homogéneos.

Análisis pre-post intervención de las variables cuantitativas del estudio para cada uno de los grupos y su repercusión tras 3 meses sin intervención

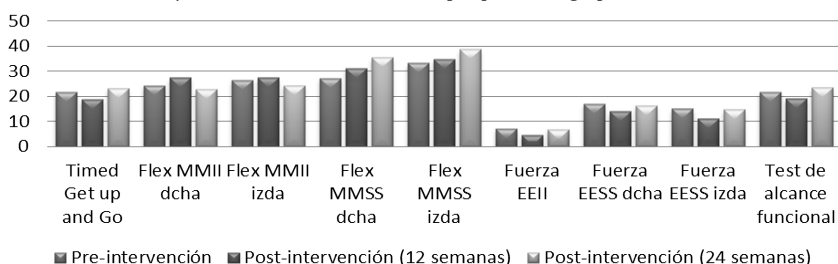
Gráfica 2. Análisis de las variables pre-post y a los 6 meses en el grupo 1: vestibular



Gráfica 3. Análisis de las variables pre-post en el grupo 2: potenciación



Gráfica 4. Análisis de las variables pre-post en el grupo 3: control



DISCUSIÓN

El envejecimiento es un proceso complejo en el que intervienen diferentes variables como estilos de vida, genéticos y/o enfermedades que alteran la estructura de la persona. Los procesos ligados al envejecimiento como la dependencia, la enfermedad, los dolores, la incapacidad física se manifiestan de forma frecuente en los ancianos.

Por todo ello la práctica de ejercicio regular (Camiña, Cancela y Romo, 2001) constituye un elemento destacado para contrarrestar los efectos negativos del envejecimiento ya que un gran porcentaje de síntomas y anomalías que presentan las personas mayores son originadas o influenciadas por hábitos sedentarios más que por el propio proceso de envejecimiento (Torres y Sánchez, 2007).

Los participantes de este estudio residen en un centro geriátrico y están capacitados para llevar una vida “normal” aunque existen actividades que no desarrollan como la mayoría de ancianos que viven en su domicilio; lavar la ropa, comprar, cocinar, limpiar... implica que pueden tener hábitos más sedentarios y posiblemente más aquellos que no participen en actividades encaminadas a aumentar y preservar la funcionalidad del cuerpo.

El tamaño muestral del presente estudio piloto fue de 36 ancianos mayores de 65 años, 25 mujeres (69%) y 11 hombres (30.6%), con una edad media de 84.21 ± 6.62 .

El estudio de revisión sistemática de Torres y Sánchez (Torres Egea, Sanchez Castillo, 2007) sobre intervenciones realizadas en pacientes geriátricos institucionalizados muestra que en todos los estudios revisados la media de edad se situó entre 80.5 y 87.35, lo que coincide con la media de edad de los pacientes de estudio.

Durante el último año, el 27.8% de los ancianos se han caído; de estos, el 16.6% una vez y un 11.1% varias veces en diferentes situaciones: al levantarse un 5.6%, al sentarse un 8.3% y durante la deambulación en un 13.9%. Estos datos son coincidentes con los aportados por Lázaro del Nogal (2005) que indicó que el 20.7% de los residentes tuvieron caídas en el último año. Otros estudios han indicado que un tercio de las personas institucionalizadas se caen cada año y casi la mitad de ellas se caen más de una vez (Salvá, Bolívar, Pera y Arias, 2004; Lázaro del Nogal, Gonzalez-Ramírez y Palomo, 2005).

La calidad de vida percibida por el paciente valorada con el test de calidad de vida propuesto por la OMS (Imsero, 2005; De la Fuente, Bayona, Fernández de Santiago, Martínez y Navas, 2012) obtuvo un valor medio de 3.86 ± 0.83 , lo que indica una percepción subjetiva por parte de los pacientes de buena a muy buena. Este test se valora con 5 ítems, describiéndose las opciones de respuesta como: muy bueno, bueno, regular, malo y muy malo, siendo 5 el valor correspondiente a “muy bueno” y 0 a “muy malo”.

En cuanto a los resultados obtenidos en los test de valoración realizados en la sesión inicial, en el “Test de Timed Get up and Go” la media fue de 2.17 ± 11.3 segundos. En la literatura científica se considera que los resultados en este test superiores a 20 segundos constituyen un indicador de mayor probabilidad de caídas en el anciano (Shumway-Cook, Brauer y Woollacott, 2000).

La medición de la flexibilidad de los miembros inferiores derecho e izquierdo mostró valores medios de 23.81 ± 8.95 cms y 24.67 ± 8.22 cms, por lo que la flexibilidad era similar en ambos lados. Sin embargo, en los miembros superiores la flexibilidad fue mayor en el lado izquierdo con un valor medio 29.67 ± 15.06 cms frente a los 23.68 ± 15.94 cms del derecho.

La fuerza muscular en miembros inferiores, medida mediante el test de levantarse y sentarse de la silla durante 30 segundos, mostró un valor medio para la muestra global del estudio de 8.03 ± 3.66 repeticiones. La fuerza en miembros superiores fue medida con un dinamómetro digital y los resultados fueron de 15.61 ± 7.93 Nw para la mano derecha y de 13.04 ± 7.68 Nw para la izquierda.

La media en el test de alcance funcional fue de 21.03 ± 7.02 cms. Estudios previos (Muir, Berg, Chesworth, Klar y Speechley, 2010) consideran un valor de 25.4 cm como el umbral crítico asociado con el riesgo de caídas. El resultado del test en los ancianos del presente estudio es ligeramente inferior por lo que están por debajo de este valor crítico, lo que aumenta el riesgo de caídas.

En el test de Romberg estático se consideró la puntuación de 4 como valor indicativo de estabilidad. Todos los participantes de la muestra consiguieron la puntuación más alta siendo estables en la situación de ojos abiertos en superficie dura durante 30 segundos, mientras que en la situación de ojos cerrados el resultado fue inferior (3.22 ± 0.63), por lo que la estrategia visual es un factor de relativa importancia para el mantenimiento del equilibrio, ya que supone una reacción de equilibrio con amplitud superior a la normal. En el test realizado sobre superficie blanda, la media con ojos abiertos fue de 2.36 ± 0.76 , lo que equivale a la aparición de reacciones de apoyo, y con ojos cerrados de 1.22 ± 0.92 lo que implica imposibilidad de realizar la prueba; estos resultados indican que la participación de la información propioceptiva unida al factor visual es muy importante para mantener el equilibrio, dado que si se eliminan estos dos captos, existe prácticamente una imposibilidad de mantener el equilibrio.

El análisis pre-post intervención de las variables analizadas para el grupo de ejercicios vestibulares, mostró una disminución en los valores medios de flexibilidad de ambos miembros inferiores y superiores, lo que indica una mejoría clínica. Esta tendencia a la mejoría también se obtuvo en la fuerza de extremidad superior izquierda y en el equilibrio medido en el test de Romberg con ojos cerrados en superficie dura. Existieron diferencias significativas en la fuerza de extremidades inferiores y en el equilibrio medido en el test Romberg en superficie blanda con ojos abiertos y cerrados. Esto puede estar condicionado porque en este grupo el protocolo de ejercicios vestibulares va dirigido específicamente a la adaptación y reeducación del sistema vestibular como estrategia para mantener el equilibrio.

En el grupo que realizó el protocolo de ejercicios de potenciación muscular de miembros inferiores, la comparación de los valores antes y después de la intervención mostró que existen diferencias significativas en los resultados del test de Pfeiffer, del test Timed Get up and Go, de la flexibilidad de ambos miembros inferiores y superiores, para la fuerza de miembros inferiores, así como para el equilibrio medido en el test de Romberg en superficie blanda con ojos abiertos y ojos cerrados. Estas mejorías clínicas pueden fundamentarse en que los ejercicios de potenciación muscular han mejorado la fuerza de miembros inferiores, lo que ha podido aumentar la velocidad de la marcha y modificado el equilibrio aumentándolo en superficie blanda tanto con ojos abiertos como cerrados. No se encontraron diferencias significativas al comparar los resultados en ambos grupos de intervención, por lo que ambos protocolos resultan adecuados para la mejora del equilibrio.

Para el grupo control, en el que no se aplicó ningún protocolo de intervención, se han encontrado diferencias significativas en los valores medios de la fuerza de extremidades superiores bilateral y en los del test de alcance funcional.

La percepción subjetiva de calidad de vida se ha mantenido en todos los grupos de estudio, estando catalogada como buena tras la intervención. Son muchos los

factores que intervienen en la percepción de la calidad de vida, siendo los más destacados los siguientes: a) el mantenimiento de relaciones familiares y contactos sociales; b) disponer de alojamiento; c) suficiencia económica; d) capacidad funcional; e) aceptable estado de salud, y f) contar con apoyo emocional y soporte social (Perkins *et al.*, 2004). Por tanto, la percepción de calidad de vida puede estar más determinada por el momento concreto en el que se realiza el test que por factores relacionados con la intervención terapéutica.

Después de los tres meses de la intervención, los residentes por motivos externos a ellos no tuvieron sesiones de tratamiento fisioterápico, comprobando de esta manera que los residentes de todos los grupos habían disminuido de forma notoria su mejoría física en diferentes ítems.

CONCLUSIONES

El equilibrio, la fuerza y la flexibilidad de extremidades inferiores y superiores en las personas mayores de 65 años institucionalizadas del presente estudio mejoran con la realización de los protocolos de tratamiento diseñados a partir de ejercicios de potenciación de miembros inferiores y de ejercicios vestibulares, en relación con el grupo control.

Los ejercicios vestibulares mejoran en general el equilibrio estático, sobre todo en situaciones con ojos abiertos y cerrados sobre superficie blanda, así como la fuerza de extremidades inferiores en los ancianos institucionalizados participantes en el estudio.

Los ejercicios de potenciación muscular modifican e inciden de forma positiva sobre la flexibilidad de miembros superiores y miembros inferiores, la fuerza de miembros inferiores y el equilibrio estático y dinámico en los ancianos institucionalizados participantes en el estudio.

La percepción de calidad de vida se mantuvo tras la intervención, constatándose que son muchos los factores que influyen en la sensación subjetiva de calidad de vida en los ancianos institucionalizados participantes en el estudio.

Los protocolos de ejercicios encaminados a la condición física deben de realizarse de forma continua para evitar la pérdida de las funciones.

REFERENCIAS

Asakawa, T., Koyano, W., Ando, T. y Shibata, H. (2000). Effects of functional decline on quality of life among the Japanese elderly. *International Journal of Aging and Human Development*, 50(4), 319-28.

- Baldini, M., Bernal, A., Jimenez-Jiménez, R. y Garatachea, N. (2006). Assessment of functional physical fitness in older adults. (Año 11) *Recuperado de* <http://www.efdeportes.com/efd103/condic.htm>.
- Camiña, F., Cancela, J.M. y Romo, V. (2001). La prescripción del ejercicio físico para personas mayores. Valores normativos de la condición física. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 1(2), 136-154.
- Cobos, A. y Augustovski, F. (2011). *Declaración CONSORT2010: actualización de la lista de comprobación para informar ensayos clínicos aleatorizados de grupos paralelos*. Barcelona: Med Clin.
- Cristopoliski, F., Barela, J.A., Leite, N., Fowler, N.E. y Rodacki A.L. (2009). Stretching exercise programme improves gait in elderly. *Gerontology*, 55(6), 614-20.
- Cummings, R.A. (2008). *Homeostatic Mechanisms and Subjective wellbeing*. En Handbook of social Indicatots and quality of studies. NewYork and London: Keneneth CL.
- Debra, J.R. (2005). *Equilibrio y movilidad con personas mayores*. Barcelona: Paidotribo.
- Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial sobre principios éticos para las investigaciones en seres humanos (2008). Asociación Médica Mundial. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura CLXXXIV*, 730, 349-52.
- Galvez, M., Varela, L.F., Helver, J., Cieza-Zevallos, J y Méndez, F. (2000). Correlation of the Get-Up-And-Go Test With The Tinetti Test when assessing the risk for falls in elderly persons. *Acta Médica Peruana*, 1(27), 8-11.
- Horak, F.B. (2006) Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing*, 35(2), 11-17.
- Imsero (2005). Atención a las personas en situación de dependencia en España. *Libro Blanco. Publicación del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales*. Secretaría del Estado de Servicios Sociales Familias y Discapacidad.
- Lázaro del Nogal, M., Gonzalez-Ramírez, A. y Palomo-Illoro, A. (2005). Evaluación del riesgo de caídas. Protocolos de valoración clínica. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 40(2), 54-63.
- Muir, S.W., Berg, K., Chesworth, B., Klar, N. y Speechley, M. (2010). Balance Impairment as a risk factor for falls in community dwelling older adults who are high functioning: a prospective study. *Physical Therapy*, 3(90), 338-347.
- Oliveira, I.F., Imbiriba, L.A. y García, M. (2000) Índice de estabilidade para avaliacao do equilibrio postural. *Revista Brasileira de Biomecânica*, 1, 33-38.
- Perkins, A.J., Kroenke, K., Unutzer, J., Katon, W., Williams, J.W. y Hope, C. (2004). Common comorbidity scales were similar in their hability to predict health care cost and mortality. *Journal of Clinical Epidemiology*, 57, 1040.
- Rikli, R.E. y Jones, C.J. (2001). *Senior fitness test manual*. Human kinetics edn.Champaign IL.
- Salvá, A., Bolívar, I., Pera, G. y Arias, C. (2004). Incidencia y consecuencias de las caídas en población anciana viviendo en la comunidad. *Medicina Clínica*, 122, 172-6.
- Shumway-Cook, B. y Woollacott, M. (2000). Predicting the Probability for Falls in Community-Dwelling Older Adults Using the Timed Up & Go Test. *Physical Therapy*, 9, 896-908.
- Torres, P. y Sanchez, P.D. (2007). Eficacia de las intervenciones de prevención de caídas en pacientes geriátricos institucionalizados. Revisión sistemática y metaanálisis. *Nursing*, 2(25), 56.

Recibido: 14 de abril de 2014

Recepción Modificaciones: 26 de mayo de 2014

Aceptado: 12 de agosto de 2014