

# Alteraciones del Equilibrio en ancianos, ¿Se incrementa la inestabilidad con el paso de los años?

## Balance disorders in the elderly. Does stability decrease over the years?

M.M. Alvear-Arroyo • S. Santos-Pérez • A. Faraldo-García • M. Rossi-Izquierdo • I. Vaamonde-Sánchez-Andrade • P. Gayoso-Diz  
M. del-Río-Valeiras • A. Lirola-Delgado • A. Soto-Varela.

### RESUMEN

**Objetivo:** Analizar las diferencias equilibrométricas en dos poblaciones de ancianos con inestabilidad debida a la edad, con rangos de edad diferentes.

**Diseño del estudio:** Estudio transversal con personas de 65 años o más, con alteraciones del equilibrio.

**Material y método:** Muestra: 129 personas. 2 grupos con los percentiles 25 y 75 (grupo A [65,72.6] y grupo B  $\geq$ 82.5).

**VARIABLES:** edad, sexo, tests "timed up and go" y de "organización sensorial de la posturografía dinámica (PD)", balanceos del centro de gravedad de la PD, límites de estabilidad de la PD, cuestionarios, caídas y número de ingresos hospitalarios por caídas.

**Estudio estadístico:** programa SPSS 15.0 para Windows®.

**Resultados:** Ancianos de mayor edad peores puntuaciones en los tests equilibrométricos. Utilizan peor las informaciones visual y vestibular, pero no la somatosensorial.

**Conclusiones:** Es preciso establecer subgrupos de ancianos con inestabilidad, ajustando las estrategias terapéuticas en base a rangos de edad.

**Palabras clave:** Inestabilidad; Ancianos; Test equilibrométrico; Posturografía dinámica.

### ABSTRACT

**Aim:** Analyze the equilibrimetric differences in two populations of elderly with instability due to age, with different age ranges.

**Study design:** Transversal study of people aged 65 or more, with balance disorders.

**Materials and methods:** Sample: 129 people. Two groups with percentiles 25 and 75 (group A [65,72.6] and group B  $\geq$ 82.5).

**Variables:** age, sex, "timed up and go" and "dynamic posturography (PD) sensory organization" tests, centre of gravity balancing, stability limits of PD, questionnaires, falls and number of hospital admissions because of falls.

**Statistical analysis:** SPSS 15.0 software for Windows™.

**Results:** Older elderly scored higher on equilibrimetric tests. They use worst visual and vestibular information, but not the somatosensory.

**Conclusions:** It is necessary to establish subgroups of elderly patients with instability, adjusting the therapeutic strategies based on age ranges.

**Keywords:** Instability; Elderly; Equibrimetric test; Dynamic posturography.

### INTRODUCCIÓN

Para el mantenimiento de un correcto equilibrio en las actividades de la vida diaria es necesaria la coordinación de los sistemas propioceptivo, visual y vestibular. Con el paso del tiempo la función y la integración central de estos sistemas empeora<sup>1,2</sup>. Este es el motivo por el que, en ausencia de patología, los ancianos sufren inestabilidad y desequilibrio<sup>3,4,5,6,7</sup> con sus posibles repercusiones en cuanto a morbimortalidad (caídas, fracturas, miedo a caminar,...)<sup>8,9,10</sup>. Un factor que agrava este problema es el envejecimiento de la población en las sociedades occidentales.

Es lógico pensar que las alteraciones del equilibrio también serán distintas en los diferentes rangos de edad de la población anciana. Y, por lo tanto, diferentes las intervenciones para rehabilitarlo.

El objetivo de este trabajo es analizar las diferencias equilibrométricas en dos poblaciones de personas ancianas con inestabilidad debida exclusivamente a la edad.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio forma parte de un proyecto de investigación sobre: Reducción de las caídas en ancianos a través de la

**M. M. Alvear-Arroyo**  
Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela

**S. Santos-Pérez**  
Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela.

**A. Faraldo-García**  
Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela.

**M. Rossi-Izquierdo**  
Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela.

**I. Vaamonde-Sánchez-Andrade**  
Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela.

**P. Gayoso-Diz**  
Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela.

**M. del-Río-Valeiras**  
Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela.

**A. Lirola-Delgado**  
Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela.

**A. Soto-Varela**  
Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela.

**Correspondencia:**  
Margarita Micaela Alvear Arroyo  
micaelalvear@hotmail.com

Artigo recebido a 20 de Abril de 2015. Aceite para publicação a 01 de Março de 2016.

mejora del equilibrio mediante el empleo de la rehabilitación vestibular. Está financiado por el Plan Nacional de I+D+I (expediente – PI1/01328).

**Diseño del Estudio:** Estudio transversal, con dos grupos, clasificados en función de la edad de los pacientes.

**Población de Estudio:** Pacientes con edad igual o superior a 65 años, que cumplieran al menos uno de los siguientes criterios de inclusión:

- al menos una caída accidental en los últimos 12 meses.
- emplear más de 15 segundos, o precisar apoyos, en el test timed up and go.
- test de organización sensorial (SOT) de la posturografía dinámica (PD) computerizada: score inferior al 68% de porcentaje de equilibrio medio.
- al menos una caída en el SOT de la PGD.

**Criterios de exclusión:**

- deterioro cognitivo que impida comprender en qué consisten las pruebas.
- patologías orgánicas que impiden la bipedestación.
- alteraciones del equilibrio no relacionadas con la edad.
- reducido nivel cultural.

**Muestra:** 129 personas de 65 años o más, valorados en la Unidad de Otoneurología de un hospital de tercer nivel por alteraciones del equilibrio. La edad media de la muestra fue de  $77.3 \pm 6.37$  años, mediana de 77.5 años y con una edad máxima de 92.3 años. Se determinaron los percentiles 25 y 75 de la edad de la muestra (72.6 y 82.5 años) y así se establecieron dos grupos a comparar:

**-Grupo A:** 32 sujetos (36 mujeres y 6 varones) con una edad [65, 72.6), con una media de 68.7 años (DS: 2.34).

**-Grupo B:** 32 sujetos (25 mujeres y 7 hombres) con una edad  $\geq 82.5$  años, con una media de 85.3 años (DS: 2.42) y un máximo de 92.3 años.

**Metodología:** Para descartar una causa patológica del deterioro del equilibrio diferente a la edad, se realizó una historia clínica otoneurológica completa: exploración neurológica, verificación de la ausencia de nistagmus (espontáneo o provocado), pruebas posicionales de Hallpike y Dix. En caso de ser necesario, se realizó videonistagmografía con pruebas calóricas, potenciales evocados vestibulares y/o RMN encefálica.

Constituyendo la metodología del estudio y para evaluar su equilibrio y determinar si cumplían criterios de inclusión, se les realizaron:

- Test de timed up and go modificado: el paciente se levanta de una silla (sin apoyarse), camina 3 metros, gira 180°, camina 3 metros más, rodea la silla y se sienta de nuevo.
- SOT de la PD computerizada (plataforma posturográfica Neurocom® Smart Equitest). Incluye la cuantificación de los desplazamientos del centro de gravedad en seis condiciones

diferentes de información sensorial:

**-Condición 1:** superficie y entorno visual estables, y ojos abiertos.

**-Condición 2:** superficie estable y ojos cerrados.

**-Condición 3:** superficie estable, ojos abiertos y entorno visual móvil.

**-Condición 4:** superficie móvil, ojos abiertos y entorno visual fijo.

**-Condición 5:** superficie móvil y ojos cerrados.

**-Condición 6:** superficie móvil, ojos abiertos y entorno visual móvil.

Cada condición se repitió tres veces consecutivamente. Se estableció un tiempo de 20 segundos para cada una de las pruebas.

c) Sobre una plataforma posturográfica, sin mover los pies y con un feed-back visual de su centro de gravedad, representado por un pictograma en un monitor, se evalúan:

-Balanceos del centro de gravedad de la PD: el paciente debe desplazar su centro de gravedad realizando balanceos anteroposteriores y laterolaterales siguiendo el desplazamiento del pictograma. Cada registro dura 20 segundos y se repite a tres velocidades diferentes.

-Límites de estabilidad (LOS) de la PD: el paciente debe desplazar su centro de gravedad para alcanzar ocho puntos en torno a él, los cuales representan el 100% del límite de desplazamiento del centro de gravedad en función de su altura y su edad.

d) Cuestionarios cumplimentados por el paciente:

-Dizziness Handicap Inventory (DHI) validado en español<sup>11</sup>: evalúa la discapacidad percibida por el paciente en relación con la inestabilidad. 25 preguntas (9 de la escala funcional, 9 de la emocional y 7 de la física), con tres respuestas posibles: “sí” (4 puntos), “a veces” (2 puntos) y “no” (0 puntos).

-Shortened version of the Falls Efficacy Scale-International to assess fear of falling (Short FES-I) 12: valora el miedo a caerse durante la realización de siete actividades de la vida diaria. Cuatro posibles respuestas: “no le preocupa nada” (0 puntos), “le preocupa algo” (1 punto), “le preocupa bastante” (2 puntos) y “le preocupa mucho” (3 puntos).

e) Número de caídas en los últimos doce meses y número de ingresos hospitalarios en relación a éstas.

**Variables analizadas:**

a) Edad y sexo.

b) Test de timed up and go: número de pasos, tiempo empleado (en segundos) y número de apoyos.

c) SOT de la PD:

-Puntuación porcentual para cada una de las condiciones (media aritmética de los 3 registros en cada condición).

-Equilibrio medio global (media aritmética de los 18 registros).

-Número de caídas en los 18 registros.

-Aprovechamiento en la utilización de la información somatosensorial: (puntuación media condición 2 / puntuación media condición 1) x 100.

-Eficacia en el uso de la información visual: (puntuación media condición 4 / puntuación media condición 1) x 100.

-Utilización de la información vestibular: (puntuación media condición 5 / puntuación media condición 1) x 100.

-Capacidad de asumir informaciones visuales erróneas: cálculo realizado con los valores en las condiciones [(2+5)/(3+6)] x 100.

d)Balanceos del centro de gravedad de la PD:

-Velocidad de movimiento (velocidad media del desplazamiento del centro de gravedad, en °/seg) en los desplazamientos anteroposteriores.

-Control direccional de los desplazamientos anteroposteriores.

-Velocidad de movimiento en los desplazamientos laterales.

-Control direccional de los desplazamientos laterales.

e)Límites de estabilidad de la PD:

-Tiempo de reacción (en segundos)

-Velocidad de movimiento

-Punto máximo de desplazamiento: medida del desplazamiento máximo alcanzado por el centro de gravedad, con respecto al 100% teórico del límite de estabilidad (en porcentaje).

-Punto final del desplazamiento: medida del punto alcanzado al final del desplazamiento del centro de gravedad, con respecto al 100% teórico del límite de estabilidad (en porcentaje).

-Control direccional.

f)Cuestionarios:

-Puntuación del DHI, total y de cada una de las escalas.

-Puntuación del Short FES-I.

g)Caídas sufridas en el último año.

h)Número de ingresos hospitalarios en relación con las caídas.

**Estudio estadístico:** Test de Kolmogorov-Smirnoff para evaluar la distribución normal de las diferentes variables cuantitativas. Para evaluar la comparabilidad en cuanto al sexo de los dos grupos de edad se empleó el test exacto de Fisher. Para analizar la posible asociación entre la pertenencia a uno de los dos grupos en función de la edad y las características de la exploración equilibrimétrica se emplearon la t de Student o el test de Mann-Whitney. El nivel de significación estadística en todas estas pruebas fue  $p < 0.05$ .

Para el estudio estadístico se utilizó el programa SPSS 15.0 para Windows®.

## RESULTADOS

Los grupos analizados eran comparables en cuanto al sexo (test exacto de Fisher,  $p=0.500$ ). No existían diferencias significativas en cuanto al número de caídas ( $p=0.946$ ) ni en los ingresos (test de Mann-Whitney,  $p=0.085$ ).

En la tabla 1 se observan los valores medios de las diferentes

**TABLA 1**

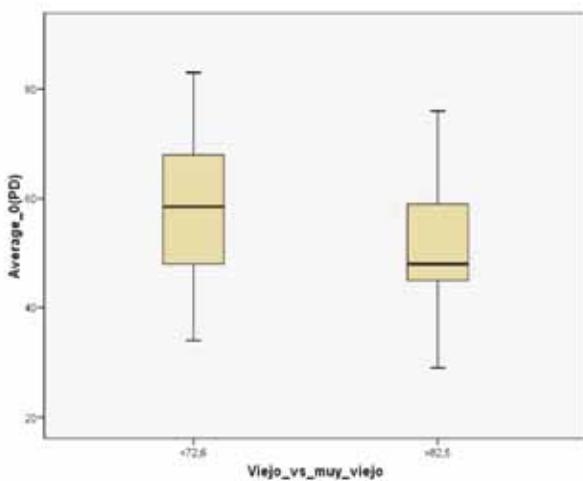
		< 72.6 years (average ± SD)	> 82.5 years (average ± SD)	p-value
Sensory organisation test of the computerised dynamic posturography (CDP)	Condition 1	92.16 ± 3.18	90.84 ± 4.36	0.221
	Condition 2	86.94 ± 8.27	86.72 ± 6.22	0.397
	Condition 3	83.97 ± 8.45	85.88 ± 7.28	0.297
	Condition 4	66.75 ± 15.52	56.88 ± 15.88	<b>0.014</b>
	Condition 5	34.31 ± 23.12	18.84 ± 19.37	<b>0.006</b>
	Condition 6	33.04 ± 23.04	17.09 ± 22.36	<b>0.003</b>
	Falls in SOT	2.28 ± 1.94	4.31 ± 2.22	<b>0.001</b>
	Average balance	59.56 ± 12.99	50.97 ± 10.45	<b>0.005</b>
	Somatosensory input	94.24 ± 7.42	95.43 ± 4.61	0.936
	Visual input	72.20 ± 15.78	62.48 ± 16.89	<b>0.020</b>
	Vestibular input	36.99 ± 24.59	20.53 ± 21.12	<b>0.005</b>
	Visual conflict	97.95 ± 17.79	97.98 ± 15.75	0.930
	Centre of gravity balancing of the CDP	Antero-posterior speed	2.82 ± 0.60	1.84 ± 0.89
A-P directional control		74.06 ± 9.54	51.97 ± 17.54	<b>2.08 e<sup>-007</sup></b>
Lateral speed		4.96 ± 1.02	4.72 ± 1.20	0.392
Lateral direction control		83.94 ± 3.74	81.56 ± 4.89	0.050
Limits of stability of the CDP	Reaction time	1.03 ± 0.28	1.21 ± 0.43	0.053
	Speed	2.48 ± 0.88	2.19 ± 0.63	0.128
	End point	51.44 ± 15.16	45.41 ± 10.91	0.073
	Maximum point	72.31 ± 10.27	61.88 ± 13.13	0.001
	Directional control	72.75 ± 8.57	57.31 ± 12.82	<b>5.36 e<sup>-006</sup></b>
Timed up and go	Time	18.68 ± 5.66	25.78 ± 12.70	<b>0.001</b>
	Steps	23.50 ± 4.73	32.97 ± 11.55	<b>2.24 e<sup>-003</sup></b>
	Apoyos	0.72 ± 1.14	1.03 ± 1	0.073
Questionnaires	Total DHI	57.56 ± 25.07	56.50 ± 20.87	0.854
	DHIp	18 ± 7.98	17.94 ± 6.73	0.973
	DHIe	17.31 ± 10.54	15.94 ± 9.24	0.581
	DHIf	22.38 ± 10.70	22.75 ± 9.46	0.882
	Short FES-I	7.88 ± 5.17	11.34 ± 5.40	<b>0.011</b>

variables analizadas para cada uno de los dos grupos, junto con la desviación típica; recoge también el nivel de significación de las diferencias estadísticas entre ellos.

De forma global, los ancianos de mayor edad tienen peores puntuaciones en los tests equilibrométricos, pero no en todos ellos ni en la misma cuantía.

En el SOT de la PD, las puntuaciones del grupo B son peores en cuanto al equilibrio global (Fig.1) y las condiciones 4, 5 y 6, pero no así en las condiciones 1, 2 y 3. En consecuencia, los pacientes de edad más avanzada utilizan peor las informaciones visual y vestibular, pero no la somatosensorial. Tampoco empeora la tolerancia al conflicto visual.

**FIGURA 1**

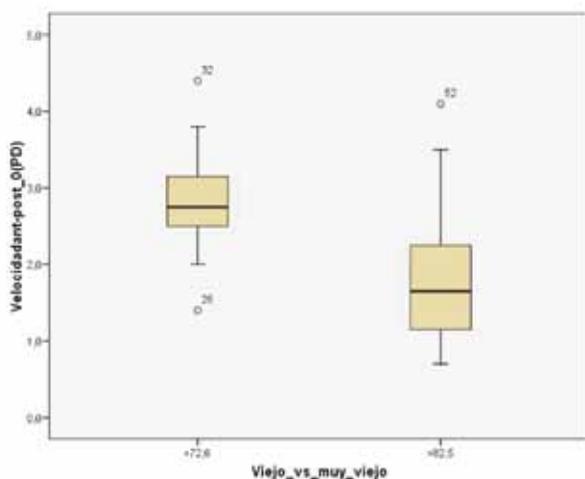


También existe en los más ancianos un empeoramiento en el balanceo anteroposterior de la PD (tanto en velocidad de movimiento como control direccional) (Fig.2 y 3). Sin embargo no hay empeoramiento en los valores del balanceo lateral.

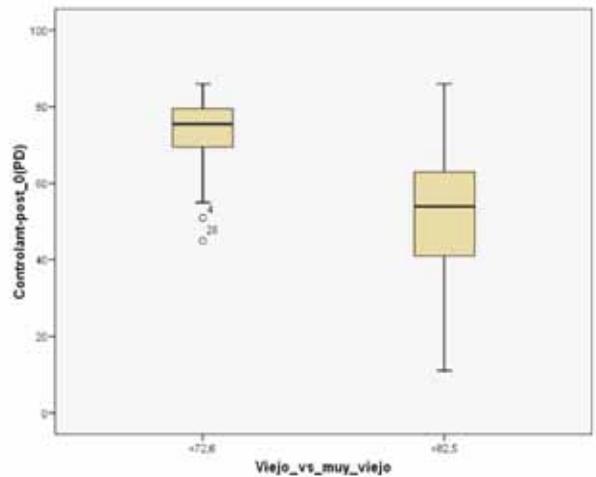
Salvo en el control direccional tampoco los límites de estabilidad de la PD muestran un empeoramiento con el paso de los años.

Por su parte, los pacientes de más edad precisan más tiempo

**FIGURA 2**



**FIGURA 3**

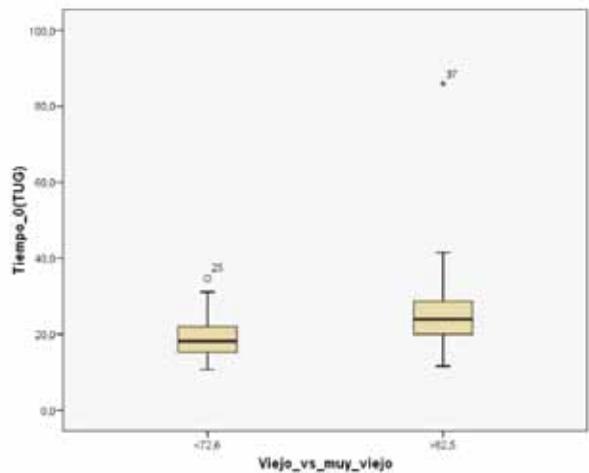


y más pasos para completar el test de timed up and go (figuras 4 y 5) sin que necesiten más apoyos.

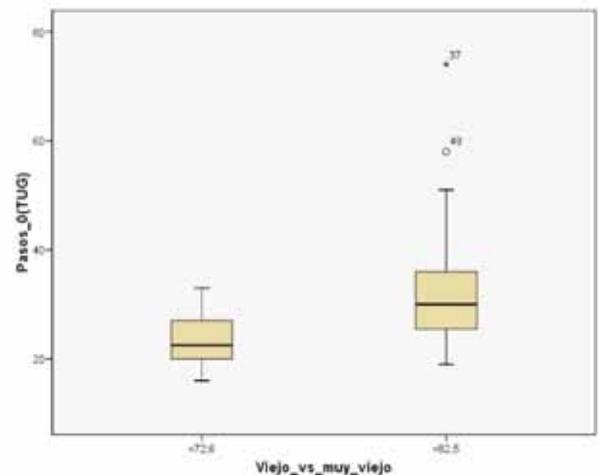
En cuanto a los cuestionarios, el miedo a caerse es mayor, pero no así la percepción subjetiva de discapacidad.

**DISCUSIÓN**

**FIGURA 4**



**FIGURA 5**



El incremento en las expectativas de vida en las últimas décadas ha hecho que las alteraciones del equilibrio en personas ancianas constituyan un importante problema de salud pública. No sólo por el mayor riesgo de caídas<sup>9</sup>, sino también por las limitaciones que la inestabilidad supone para las actividades de la vida diaria y las relaciones sociales<sup>13</sup>.

Las intervenciones preventivas, como el diseño de programas de rehabilitación vestibular<sup>6,15,16</sup>, deben tener en cuenta las diferencias en las alteraciones del equilibrio de ancianos de distintos rangos de edad.

Como ya hemos visto en la exposición de resultados, los más ancianos presentan un peor equilibrio global a expensas de un empeoramiento en el uso de las informaciones visual y vestibular, no así en el empleo de la información somatosensorial. Por lo tanto, la intervención debería centrarse en la mejoría de estos dos aspectos. En cuanto a la visual, corrigiendo problemas de visión y mejorando la iluminación ambiental. Para la información vestibular, la estrategia es doble. Primero reducir aquellas circunstancias sensoriales en las que se minimiza el aporte de la información somatosensorial y visual. Y en segundo lugar, el desarrollo de programas de rehabilitación vestibular para mejorar la eficacia en el uso del input vestibular.

A diferencia de lo establecido en publicaciones anteriores<sup>14</sup> en las que se determinaban dificultades en el balanceo en todas las direcciones, nosotros sólo pudimos certificar un empeoramiento sustancial de los balanceos anteroposteriores. Por lo tanto el entrenamiento de estos balanceos podría ayudar a reducir las caídas.

En cuanto a los límites de estabilidad el grupo B presenta un peor control en la dirección de los desplazamientos, pero éstos son eficaces.

Aunque en el test de timed up and go el incremento de la edad supone más tiempo y más pasos para realizar el desplazamiento, esto no supone una mayor inseguridad en su realización (no hay diferencias en los apoyos entre los dos grupos).

Respecto a los cuestionarios, resulta llamativo el hecho de que a pesar de que objetivamente el equilibrio sea peor en los más ancianos, éstos no presentan una mayor percepción de discapacidad medida por el DHI. Posiblemente este hecho se pueda justificar en que el nivel de exigencia de las actividades diarias de estas personas es menor. Aun así, el miedo a caerse (medido mediante el Short FES-I) es sustancialmente mayor en los sujetos de mayor edad. Este cuestionario se ha mostrado muy útil para predecir el riesgo de caídas en personas mayores de 65 años<sup>17</sup>. Probablemente este temor se deba a la consciencia de mayor severidad de las caídas a su edad.

## CONCLUSIONES

Creemos preciso establecer subgrupos de ancianos con inestabilidad, ajustando las estrategias terapéuticas en base al amplio rango de edades que pueden presentar estos pacientes.

**Agradecimientos:** Al Plan Nacional de I+D+I (expediente – P11/01328) del Instituto Carlos III.

## Protecção de pessoas e animais

Os autores declaram que os procedimentos seguidos estavam de acordo com os regulamentos estabelecidos pelos responsáveis da Comissão de Investigação Clínica e Ética e de acordo com a Declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial.

## Confidencialidade dos dados

Os autores declaram ter seguido os protocolos do seu centro de trabalho acerca da publicação dos dados de doentes.

## Conflito de interesses

Os autores declaram não ter nenhum conflito de interesses relativamente ao presente artigo.

## Fontes de financiamento

Não existiram fontes externas de financiamento para a realização deste artigo.

## Referencias bibliográficas:

- Walther LE, Westhofen M. Presbyvertigo-aging of otoconia and vestibular sensory cells. *J Vestib Res.* 2007;17(2-3):89-92. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18413901>
- Katsarkas A. Dizziness in aging: the clinical experience. *Geriatrics.* 2008 Nov;63(11):18-20. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18998763>
- Berg KO, Maki BE, Williams JJ, Holliday PJ et al. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. *Arch Phys Med Rehabil.* 1992 Nov;73(11):1073-80. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1444775>
- Felipe L, Cunha LCM, Cunha FCM, Cintra MTG, et al. Presbyvertigo as a cause of dizziness in elderly. *Pro Fono* 2008 Apr-Jun;20(2):99-103. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18622517>
- Kao AC, Nanda A, Williams CS TM. Validation of dizziness as possible geriatric syndrome. *J Am Geriatr Soc.* 2001;49(1):72-5.
- Basta D, Rossi-Izquierdo M, Soto-Varela A, Greterers MEE, et al. Efficacy of a vibrotactile neurofeedback training in stance and gait conditions for the treatment of balance deficits: a double-blind, placebo-controlled multicenter study. *Otol Neurotol.* 2011 Dec;32(9):1492-9. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22089958>
- Ernst A. Perspectives in vestibular diagnostics and therapy. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg.* 2011;10:Doc05. <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3341582&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
- Boelens C, Hekman EEG, Verkerke GJ. Risk factors for falls of older citizens. *Technol Health Care.* 2013;21(5):521-33. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24077498>
- Furman JM, Raz Y, Whitney SL. Geriatric vestibulopathy assessment and management. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010 Oct;18(5):386-91. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20613528>
- Murphy SL, Williams CS, Gill TM. Characteristics associated with fear of falling and activity restriction in community-living older persons. *J Am Geriatr Soc.* 2002 Mar;50(3):516-20. <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3046411&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
- Pérez N, Garmendia I, Martín E, García-Tapia R. [Cultural adaptation of 2 questionnaires for health measurement in patients with vertigo]. *Acta otorinolaringol Esp.* 2000 Oct;51(7):572-80. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11270034>
- Kempen GIJM, Yardley L, van Haastregt JCM, Zijlstra GAR, et al. The Short FES-I: a shortened version of the falls efficacy scale-international to assess fear of falling. *Age Ageing.* 2008 Jan;37(1):45-50.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18032400>

13. Dros J, Maarsingh OR, Beem L, van der Horst HE, et al. Impact of dizziness on everyday life in older primary care patients: a cross-sectional study. *Health Qual Life Outcomes*. 2011;9:44.

<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3142198&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

14. Kilby MC, Slobounov SM, Newell KM. Aging and the recovery of postural stability from taking a step. *Gait Posture*. 2014 Sep;40(4):701-6.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25161010>

15. Ricci NA, Aratani MC, Doná F, Macedo C, et al. A systematic review about the effects of the vestibular rehabilitation in middle-age and older adults. *Rev Bras Fisioter*. 2010 Sep-Oct;14(5):361-71.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21180862>

16. Aquaroni Ricci N, Aratani MC, Caovilla HH, Freitas Ganança F. Effects of conventional versus multimodal vestibular rehabilitation on functional capacity and balance control in older people with chronic dizziness from vestibular disorders: design of a randomized clinical trial. *Trials*. 2012;13:246.

<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3551791&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

17. Soto-Varela A, Faraldo-García A, Rossi-Izquierdo M, Lirola-Delgado A, et al. Can we predict the risk of falls in elderly patients with instability? *Auris Nasu Larynx*. 2015 Feb;42(1):8-14

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25194853>