



UNIVERSIDAD DE JAÉN  
*Centro de Estudios de Postgrado*

# ESTUDIO DE LA RELACIÓN ENTRE LA CALIDAD DE SUEÑO, CAÍDAS Y ESTABILIDAD POSTURAL EN MUJERES POSTMENOPÁUSICAS ESPAÑOLAS



MÁSTER OFICIAL  
INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN CIENCIAS  
DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y LA SALUD

**Alumno/a: Puentes Matías, Miguel**

Tutor/a: D. Fidel Hita Contreras

Dpto: Ciencias de la salud



Autor (Apellido1-Apellido2, Nombre)			
PUENTES MATIAS, MIGUEL			
Título del Trabajo			
ESTUDIO DE LA RELACIÓN ENTRE LA CALIDAD DE SUEÑO, CAIDAS Y ESTABILIDAD POSTURAL EN MUJERES POSTMENOPÁUSICAS ESPAÑOLAS.			
Titulación	MAGISTERIO	Especialidad/ Mención	EDUCACIÓN FÍSICA
Centro	UNIVERSIDAD DE JAÉN	Departamento	CIENCIAS DE LA SALUD
Tutor/a del TFG/TFM			Universidad/Institución
D. FIDEL HITTA CONTRERAS			UNIVERSIDAD DE JAÉN
Resumen Castellano (máx. 150 palabras)			
<p>La menopausia es un proceso natural que produce cambios en la composición corporal, que se relacionan con una ganancia de peso, disminución de la masa muscular, de la fuerza física y un peor control del equilibrio que eleva el riesgo de caídas. Las caídas están íntimamente relacionadas con la mayor parte de las fracturas sufridas. Entre los principales factores de riesgo de caídas se encuentran el miedo a caer y las alteraciones en el equilibrio, que se van deteriorando a lo largo de este proceso. Los trastornos del sueño son uno de los problemas más frecuentes en estas mujeres, y están muy relacionados con la fatiga y deterioro del equilibrio.</p> <p>Podemos concluir que una peor calidad de sueño se correlaciona con un peor equilibrio postural y que las mujeres que tienen una mala calidad de sueño tienen mayor miedo a caer y número de caídas en el último año.</p>			
Resumen Inglés (máx. 150 palabras)			
<p>Menopause is a natural process that produces changes in body composition, which are related to weight gain, decreased muscle mass, physical strength and poor balance control that raises the risk of falls. The falls are closely related to the most sustained fractures. Among the main risk factors for falls are the fear of falling and alterations in the balance, which are deteriorating throughout this process. Sleep disorders are one of the most common problems in these women, and are closely related to fatigue and impaired balance.</p> <p>We can conclude that a poorer quality of sleep correlates with a worse postural balance and that women who have a poor quality of sleep are more afraid of falling and number of falls in the past year.</p>			

Nomenclatura Internacional de Unesco para la Ciencia y Tecnología( <a href="http://skos.um.es/unesco6/">http://skos.um.es/unesco6/</a> )		
Códigos UNESCO	Descriptor castellano	Descriptor Inglés
3201.08	Ginecología	Gynaecology
3210	Medicina preventiva	Preventive medicine
2411.01	Fisiología del equilibrio	Attitude physiology

**Observaciones y Comentarios:**

Los/as Tutores/as dan el Visto Bueno para entregar y defender su Trabajo Fin de Grado/Máster

Jaén, a 04/Diciembre/2014



Fdo.: Fidel Hita Contreras

**SR. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL EVALUADOR**



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Vicerrectorado de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación

## COMISIÓN DE ÉTICA

**Tipo de actividad:** TFM

**Referencia:** CEIH 020514-12

**Título de la actividad:** Estudio de la relación entre la calidad del sueño y la estabilidad postural en mujeres postmenopáusicas españolas

**Convocatoria y/o entidad a la que se presenta:** TFM 13-14 UJA

**Tutor:** Fidel Hita Contreras

**Tipo de documentación examinada:** Solicitud de informe; Descripción del proyecto; Hoja de información y modelo de consentimiento informado

**Tipo de experimentación o actividad sometida a informe:** Investigación en humanos: entrevistas, encuestas y test; Utilización de datos de carácter personal

**Informe que se emite:** FAVORABLE CON RECOMENDACIONES

**Observaciones:** Se recomienda revisar la hoja de información y consentimiento dejando solo los aspectos que sean procedentes para este tipo de estudio.



Jaén, 23 de Mayo de 2014

Mª Ángeles Peinado Herreros  
Presidenta Comisión de Ética

Vicerrectorado de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación

Campus Las Lagunillas, s/n. Edificio B-1 Rectorado – Telf. 953 212597 – Fax 953 211968 – E-mail: vicinv@ujaen.es

## RESUMEN

La menopausia es un proceso natural que produce cambios e interfiere directamente en las caídas. Entre los principales factores de riesgo de caídas se encuentran el miedo a caer y las alteraciones en el equilibrio. El sueño también se ve deteriorado a lo largo de este periodo, ya que los trastornos del sueño son uno de los problemas más frecuentes en estas mujeres.

El objetivo principal de este estudio es analizar la relación existente entre la calidad de sueño y el riesgo de caídas en mujeres postmenopáusicas españolas. Se realizó un estudio transversal con un total de 167 mujeres postmenopáusicas. Se obtuvo información sociodemográfica y características cineantropométricas. Para el estudio de los parámetros objetivos del equilibrio postural se utilizó una plataforma de fuerzas y se realizó la prueba de Romberg con ojos abiertos y cerrados. Se valoró la calidad del sueño a través del índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh (PSQI).

En los resultados observamos que en relación a la prueba de Romberg con los ojos abiertos, existe una fuerte correlación significativa ( $p=0,01$ ) de la subescala “calidad subjetiva del sueño”. En la prueba con los ojos cerrados, mostraron una correlación significativa al nivel 0,01 con la subescala “calidad subjetiva del sueño”. Respecto a las caídas en el año anterior y al miedo a caerse las mujeres con peor calidad de sueño ( $PSQI \leq 5$ ) presentan un mayor miedo a caerse y número de caídas en el año anterior aunque las diferencias no fueron significativas.

Podemos concluir que una peor calidad de sueño se correlaciona con un peor equilibrio postural y que las mujeres que tienen una mala calidad de sueño tienen mayor miedo a caer y número de caídas en el último año.

**Palabras clave:** menopausia, sueño, calidad de sueño, caídas, estabilidad postural.

## ABSTRACT

Menopause is a natural process that produces changes and interferes directly on dips. Among the main risk factors for falls are the fear of falling and alterations in the balance. The dream is also deteriorated over this period as sleep disorders are one of the most common problems in these women.

The main objective of this study is to analyze the connection between sleep quality and the risk of falls in Spanish postmenopausal women. We conducted a cross-sectional study was conducted with a total of 167 postmenopausal women. Were obtained Sociodemographic information and kinanthropometric characteristics. For the study of the objective parameters of postural balance forces platform was used and Romberg test was performed with eyes open and closed. Sleep quality was assessed through the Pittsburgh Sleep Quality (PSQI).

In the results we observe that, in relation to the Romberg test with open eyes, there is a strong correlation ( $p = 0.01$ ) subscale "subjective grade of sleep". In the test with eyes closed, there is a significant correlation at the 0.01 level with the subscale "subjective quality of sleep". With regard to falls in the previous year and the fear of falling the women with poorer sleep quality ( $PSQI \leq 5$ ) have a greater fear of falling and number of falls in the previous year although the differences wasn't significant.

We can conclude that a poorer quality of sleep correlates with a worse postural balance and that women who have a poor quality of sleep are more afraid of falling and number of falls in the past year.

**Keywords:** menopause, sleep, sleep quality, falls, postural stability.



## INTRODUCCIÓN

“La menopausia es un período de transición caracterizado por su fisiológica, cambios psicosociales y sociológicos que acompañan el agotamiento de la función ovárica”<sup>1</sup>. La transición hacia la postmenopausia se asocia a cambios en la composición del cuerpo<sup>2</sup> que se relacionan con una ganancia de peso, disminución de la masa muscular y de la fuerza física y un peor control de su equilibrio, por lo tanto, se eleva el riesgo de caídas y la incidencia de fracturas<sup>3,4</sup>.

Las caídas son una de las principales causas de fracturas y de disminución en la calidad de vida de las persona mayores. Aproximadamente el 30% de las personas mayores de 65 años y el 50% de los mayores de 85 años o más se caerá al menos una vez al año. De estos, del 12% al 42% tendrá una lesión relacionada con esta caída<sup>5</sup> generando el 90% de las fracturas de cadera y es una de las principales causas de muerte entre las mujeres con más de 65 años<sup>6</sup>, ya que las caídas representan más de la mitad de lesiones relacionadas con las hospitalizaciones<sup>7</sup>. Normalmente las principales fracturas en estas caídas son de muñeca y cadera, las primeras vienen dadas más entre los 65-75 años, donde a estas personas le da el tiempo de utilizar sus manos para amortiguar la caída, y las segundas, se producen de los 75 años en adelante, ya que la capacidad de reacción es mucho menor y no les da tiempo a amortiguar la caída de otra forma<sup>5</sup>. Además, estas lesiones constituyen un problema de salud pública, ya que tiene unos altos costos para la sociedad<sup>8</sup>.

Si evitamos las caídas, también evitaremos las fracturas, por lo cual la prevención de caídas se convierte en un apartado importantísimo en este tipo de personas<sup>9</sup>. Por ello debemos concienciar acerca de las caídas, porque se puede mejorar bastante en el posicionamiento de las estrategias efectivas que se deben llevar a cabo, ya que el miedo extremo a caerse puede afectar radicalmente al bienestar de estas personas<sup>9</sup>. Esto se puede prevenir mediante la evaluación de los factores de riesgo, como pueden ser el miedo a caerse y la alteración del equilibrio<sup>6,7</sup>, ya que el equilibrio conlleva la mayor parte de enfermedades del sistema nervioso que puede alterar de manera significativa en el control del cuerpo<sup>10</sup>.

El miedo a caerse es una consecuencia que normalmente viene después de una primera caída, lo que puede repercutir en la vida, tanto emocional como social de la persona que lo experimente<sup>4</sup>. Esto puede repercutir también en el miedo a realizar tareas diarias, provocando pérdida de confianza, lo que lleva a estas personas a depender de otras<sup>4,8</sup>.

Se considera que la alteración o el deterioro del equilibrio es otro de los principales factores de riesgo de caídas. “El equilibrio es la capacidad para mantener y estabilizar una posición. La estabilidad de la postura depende de la interacción compleja de varias estructuras neuronales, el sistema visual, y señales vestibulares. La propiocepción de los músculos del miembro inferior es esencial para mantener el equilibrio”<sup>1</sup>.

Para mantener el equilibrio deben de realizarse transformaciones sensorio-motoras que llevan a cabo una coordinación de los músculos para que estos tengan en equilibrio a todo el cuerpo<sup>11</sup>. Las personas mayores de 65 años son las que se ven más afectadas de cara al equilibrio postural, y viene asociado a diferentes etiologías<sup>6</sup>.

Un estudio realizado por Cheng et al<sup>1</sup>, nos mostró que el equilibrio se va deteriorando a lo largo del tiempo por la transición hacia la menopausia. Este estudio nos muestra que se ve una disminución en el rendimiento físico en las mujeres postmenopáusicas. El equilibrio se ve empeorado por muchos factores, pero en las mujeres postmenopáusicas, uno de los factores más influyentes es el aumento de masa corporal<sup>1</sup>. Este aumento puede causar un empeoramiento del equilibrio y es un factor que implica caídas, más aún, cuando coincide con una masa muscular baja en esta persona, lo que genera insuficiencia biomecánica a la hora de movimientos musculares y pérdida de la estabilidad. Esto demuestra que el aumento de masa corporal está ligado al equilibrio postural<sup>10</sup>.

Otro factor importante por el cual se puede ver un empeoramiento del equilibrio es por la fatiga, que puede estar ligada a una falta de sueño. Entre los síntomas de la fatiga se encuentra la reducción de la atención en un alto porcentaje, que puede llevar a una reducida eficiencia y empeoramiento en el estado de alerta, los cuales son considerados principales causas de accidentes<sup>12</sup>. Los cambios del estado de salud y percepción en las mujeres post menopáusicas son muy frecuentes y se han asociado mucho a los problemas de sueño<sup>13</sup>.

Según Kelleinen<sup>14</sup> aunque existen variaciones interindividuales respecto a la longitud del sueño, éste suele ocupar aproximadamente un tercio de cada curso de la vida de la persona. El sueño se considera importante para la conservación de la energía, el tejido la recuperación y el funcionamiento cognitivo. El estudio del sueño y sus trastornos está avanzando rápidamente, pero el impacto del sueño en las condiciones de salud médica sigue siendo en gran medida no reconocido o no tenido en cuenta. La edad y los cambios hormonales son factores que pueden contribuir en los trastornos del sueño en este tipo de personas<sup>15</sup>. Estas alteraciones del sueño son uno de los problemas más frecuentes en las mujeres con menopausia<sup>16</sup> y muchos estudios han utilizado medidas objetivas y subjetivas para entender esta relación<sup>13</sup>. Aunque los métodos subjetivos de evaluación del sueño como la polisomnografía o la electroencefalografía son consideradas como las pruebas “gold standard” para la evaluación del sueño<sup>17</sup>, es muy habitual también el uso de medios subjetivos como los cuestionarios de autoinformación tanto prospectivos como retrospectivos<sup>18</sup>.

Kravitz et al<sup>15</sup>, en un estudio prospectivo longitudinal con más de tres mil mujeres, describió que la transición a la menopausia está llena de dificultades en la percepción del sueño. De la mitad a una cuarta parte de todas las mujeres con menopausia notará alguna molestia durante el sueño<sup>19</sup>. La prevalencia de dichas alteraciones ascienden del 35% al 60% durante la menopausia<sup>20</sup>, cuando las mujeres indican que tienen una mayor

insatisfacción del sueño<sup>21</sup>. Esto puede deberse a diferentes trastornos como la fatiga, somnolencia diurna, sueño fraccionado, dificultad de conciliar el sueño, sudoración, trastornos respiratorios, ansiedad, palpitaciones, despertar nocturno, dolor de cabeza o irritabilidad<sup>16,19</sup> que influyen en el día a día de estas personas. La presencia de sofocos o bochornos es el síntoma más común que puede influir en una peor calidad de vida y pueden darse tanto de día como de noche. Algunos autores asocian los síntomas vasomotores con la alteración del sueño y disminución de la calidad de vida, ya que nos dice que las mujeres postmenopáusicas con síntomas leves o moderados tienen una probabilidad tres veces mayor de sufrir síntomas vasomotores graves, lo que acarrea un golpe negativo en la calidad de vida en general en relación a este tipo de personas (Pinkerton et al<sup>22</sup>).

Basándonos en lo anteriormente expuesto, el objetivo principal de este estudio es analizar la relación existente entre la calidad de sueño y el riesgo de caídas en mujeres postmenopáusicas españolas. Los objetivos específicos son: Analizar la relación entre la calidad del sueño y el equilibrio postural, el miedo a caerse y las caídas en los doce meses previos en esta población. Nosotros hipotetizamos que una peor calidad de sueño se relaciona con un mayor riesgo de caídas.

## **MÉTODOLÓGÍA**

### **Diseño del estudio y participantes.**

Es un estudio transversal que se realizó entre junio 2014 hasta septiembre de 2014, con un total de 167 mujeres postmenopáusicas contactadas, las cuales tomaron parte voluntariamente en este estudio (rango de edad, 42-83 años). Antes de comenzar el estudio los sujetos fueron informados de las características y propósitos del estudio, y se les solicitó la firma de un consentimiento informado. Este trabajo de investigación ha sido desarrollado de acuerdo al Código de Ética de la Asociación Médica Mundial para estudios con humanos (Declaración de Helsinki) y fue aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad de Jaén.

#### Criterios de inclusión:

Se tuvieron en cuenta las mujeres postmenopáusicas con más de un año desde el último período, incluyendo a las mujeres que la tenían por procesos quirúrgicos.

#### Criterios de exclusión:

Se excluyeron del estudio aquellas mujeres que tenían ciclos de menstruación irregular por menos de un año. Se llevaron a cabo, además, los siguientes criterios de exclusión:

- Enfermedades musculoesqueléticas o neurológicas relacionadas con el equilibrio.
- Enfermedad de sistema vestibular.
- Déficit visual grave.
- Fármacos que afecten al SNC, al equilibrio o a la coordinación
- Uso de dispositivos de ayuda para mantener el equilibrio (bastones, andadores, etc.)

### **Variables e instrumento**

A todas las participantes se les pasaron unos cuestionarios en los que, en primer lugar se preguntaba sobre información sociodemográfica (edad, años del último periodo, estado civil, nivel de estudios realizados, ocupación en este momento, fumadora o no, actividad física realizada durante la semana y presencia o no de bochornos).

A continuación, se le solicitó información sobre salud y factores de riesgo asociados a las caídas en el último año. Se les preguntó ‘Si ha sufrido alguna caída en los últimos doce meses’<sup>23</sup>, y se define caída como “suceso inesperado en el que las participantes acaban en el suelo, terreno o en un nivel inferior”. “También se les preguntó a las participantes “¿Tiene usted miedo a caerse?”. Se ha demostrado que una simple

pregunta sobre el miedo a caerse con respuesta dicotómica (si/no) tiene una gran validez<sup>24</sup>.

Para obtener las características cineantropométricas de los sujetos se utilizó una báscula de pie SECA (SECA Ltd, Alemania), un tallímetro SECO (SECO Ltd, Alemania). Para obtener el índice de cintura y de cadera se utilizó una cinta antropométrica de acero flexible Lufkin W606. El índice de masa corporal (IMC) se llevó a cabo dividiendo el peso en kilogramos (kg) de cada persona entre la altura al cuadrado ( $m^2$ ). EL índice cintura-cadera (ICC) se calculó dividiendo el perímetro de la cintura (cm) entre el perímetro de la cadera (cm).

Para valorar el equilibrio postural se utilizó una plataforma estabilométrica FreeMed® Modelo BASE y el software FreeStep© Standard. Los participantes se posicionaron descalzos sobre la plataforma, para llevar a cabo la prueba de Romberg que se realizó bajo dos condiciones: de pie con ojos abiertos (OA) y ojos cerrados (OC). Los participantes estaban descalzos y lo más quietos posibles, con los brazos a los lados, los pies separados en un ángulo de 30° y sin poder hablar. Cada sesión duró 52 segundos.

Las variables que se obtuvieron en esta prueba se realizaron dos veces, con OA y OC. La prueba midió los siguientes parámetros relacionados con la estabilometría en cada condición:

- X media: valor medio en milímetros de las oscilaciones laterales del CdP.
- Y media: valor medio en milímetros de las oscilaciones anteroposteriores del CdP.
- Longitud del establograma. Longitud del camino recorrido por el CdP.
- Superficie: trazado de las posiciones relativas del CdP cuya superficie puede medirse en milímetros cuadrados
- Velocidad media: es una estimación de la velocidad media de desplazamiento del centro de presiones del sujeto durante toda la prueba, expresada en metros por segundo.

Finalmente para valorar la calidad del sueño se utilizó el índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh (PSQI), que es uno de los cuestionarios más recomendados para valorar la calidad u las alteraciones del sueño. Este instrumento fue inicialmente desarrollado por Buysse y colaboradores en el año 1989<sup>25</sup> y su versión española ha sido recientemente validada (Hita-Contreras et al<sup>18</sup>).

El PSQI se compone de 19 preguntas autoevaluables y de cinco preguntas más que deben ser contestadas por la persona con la que comparte cama o dormitorio. Estas últimas cuestiones solo se usan para información clínica. Los ítems del PSQI generan siete puntuaciones relativas a siete componentes (cuyas subescalas van de 0 a 3):

calidad del sueño, latencia del sueño, duración del sueño, eficiencia habitual del sueño, molestias en el sueño, uso de medicamentos para el sueño y disfunción durante el día. La suma de estos siete componentes da lugar a una puntuación total que refleja la calidad subjetiva del sueño y cuyo rango va desde 0 a 21 puntos. Una mayor puntuación refleja una peor calidad de sueño. Se ha descrito que una puntuación global mayor que cinco alcanza una sensibilidad diagnóstica de un 89,6% y una especificidad del 86,5% ( $\kappa = 0.75$ ,  $p < 0.001$ ) para distinguir una mala o pobre calidad de sueño, es decir, que una puntuación total del PSQI igual o menor a cinco puntos refleja buena calidad de sueño<sup>26</sup>.

### **Análisis estadístico**

En el análisis descriptivo de la muestra según la calidad de sueño se analizaron mediante la prueba T de Student para las variables continuas o cuantitativas y la prueba Chi-cuadrado para las variables categóricas o cualitativas. Para analizar la relación de las variables estabilométricas y las diferentes puntuaciones por subescalas y total del PSQI se utilizó la clasificación de la correlación de Pearson. Para conocer si había diferencias en la estabilidad postural, el número de caídas en los doce meses previos, y el miedo a caerse se llevó a cabo un análisis de covarianza ANCOVA donde se empleó la puntuación total del PSQI (good/poor sleeper) como factor fijo, y la edad, BMI, y actividad física semanal como covariables. Como uno de los objetivos de este trabajo es el análisis de los desplazamientos del centro de presiones y no la dirección de los mismo (derecha y hacia delante (+) e izquierda y hacia atrás (-), para eliminar la influencia de los signos positivos y negativos de la análisis de diferencias, los valores X e Y se multiplicaron por -1 (Martínez-Amat et al<sup>27</sup>). El análisis se llevó a cabo para cada una de las variables por separado. Los resultados se consideran estadísticamente significativos a un valor de  $p \leq 0.05$ . El análisis estadístico se realizó con el software de analítica predictiva SPSS (SPSS Inc, Chicago, IL, USA) para Windows, versión 20.

## RESULTADOS

En el análisis de las variables sociodemográficas de la muestra en conjunto (tabla 1) se puede ver como la edad media (desviación típica) de nuestras participantes es de 61,37 (8,77) años, que ha transcurrido una media de 11,08 (9,28) años desde la última regla, un 89,2% informaron no ser fumadoras y que un 66,5% de las participantes practica menos de 2,5 horas semanales de actividad física. La media de la puntuación total del PSQI del total de la muestra es de 7,28 (4,09), lo que la sitúa dentro del grupo de mala o pobre calidad del sueño y un 63,47% de la muestra (n=106) mostró un PSQI total menor o igual a 5, indicando una peor calidad del sueño.

Tabla 1. Características descriptivas generales de la muestra y de los grupos acuerdo a la puntuación total del PSQI.

	Todas (N =167)	Puntuación total PSQI		p
		≤5 (N =106)	>5 (N =61)	
<b>Edad (años)</b>	61,37	62,02 (8,77)	60,23(9,28)	0,216
<b>Talla (m)</b>	1,56	1,55 (0,06)	1,56 (0,06)	0,303
<b>Peso (kg)</b>	67,12	67,02	67,30 (9,84)	0,870
<b>IMC</b>	27,73	27,87(4,72)	27,49	0,588
<b>Perímetro cintura</b>	88,94	89,03	88,77(8,59)	0,871
<b>Perímetro cadera</b>	104,57	104,40	104,86	0,757
<b>ICC</b>	0,85	0,85 (0,05)	0,85(0,06)	0,779
<b>Años desde la última regla</b>	11,08	11,44 (9,28)	10,46 (9,29)	0,510
<b>PSQI puntuación total</b>	7,28	3,26 (1,33)	9,59 (2,26)	0,000
<b>Bochornos</b>				
<b>No</b>	89 (53,3)	38 (62,3)	51 (48,1)	0,054
<b>Si</b>	78 (46,7)	23 (37,7)	55 (51,9)	
<b>Ocupación</b>				
<b>Desempleada</b>	8 (4,8)	5 (4,7)	3 (4,9)	
<b>Trabajadora</b>	121	76 (71,7)	45 (73,8)	0,796
<b>Jubilada</b>	38 (22,8)	25 (23,6)	13 (21,3)	
<b>Nivel Académico</b>				
<b>No Finalizó</b>	20 (12)	15 (14,2)	5 (8,2)	0,015
<b>Primaria</b>	79 (47,3)	56 (52,8)	23 (37,7)	
<b>Secundaria</b>	41 (24,6)	17 (16,0)	24 (39,3)	
<b>Universitaria</b>	27 (16,2)	18 (16,9)	9 (14,7)	
<b>Soltera</b>	7 (4,2)	5 (4,7)	2 (3,3)	
<b>Estado Civil (%)</b>				
<b>Casada</b>	127 (76)	83 (78,3)	44 (72,1)	0,672
<b>Divorciada</b>	7 (4,2)	4 (3,8)	3 (4,9)	
<b>Viuda</b>	26 (15,6)	14 (13,2)	12 (19,7)	
<b>Fumadora</b>				
<b>No</b>	149	94 (90,2)	55 (88,7)	1,000
<b>Si</b>	18 (10,8)	12 (11,3)	6 (9,8)	
<b>Actividad física semanal</b>				
<b>Menos de 2,5h/sem</b>	111(66,5)	71 (67)	40 (65,6)	
<b>Más de 2,5h/sem</b>	56 (33,5)	35 (33)	21 (34,4)	0,866

Las variables cuantitativas se presentan como media ± desviación típica.

Las variables cualitativas se presentan como frecuencia (porcentaje).

PSQI: Cuestionario de Pittsburgh de Calidad de sueño; IMC: índice de masa corporal; ICC: índice cintura cadera.

En cuanto al análisis por grupos según la calidad del sueño medida con el cuestionario PSQI, no existieron diferencias significativas entre las participantes con buena y pobre o mala calidad del sueño respecto a ninguna de las variables preguntadas y obtenidas a excepción del nivel académico de las participantes (tabla 1).

En el estudio de las correlaciones entre los diferentes dominios y la puntuación global del cuestionario PSQI con los diferentes factores de riesgo, podemos observar que en relación a la prueba de Romberg con los ojos abiertos (tabla 2), existe una fuerte correlación significativa ( $p=0,01$ ) de la subescala “calidad subjetiva del sueño” con los desplazamientos del centro de presiones en el eje anteroposterior, longitud y velocidad, mientras que el dominio “molestias durante el sueño” mostró correlaciones significativas a nivel 0,05 con los desplazamientos del centro de presiones en el eje anteroposterior y lateral (tabla 2).

Tabla 2. Análisis de las correlaciones entre las diferentes puntuaciones del PSQI y las variables estabilométricas en la prueba de Romberg con los ojos abiertos.

	XOA		YOA		LOA		VOA		SOA	
	Pearson	Valor P	Pearson	Valor P	Pearson	Valor P	Pearson	Valor P	Pearson	Valor P
<b>Calidad subjetiva del sueño</b>	0,008	0,917	0,205**	0,008	0,356**	0,000	0,343**	0,000	0,147	0,059
<b>Latencia del Sueño</b>	0,118	0,130	0,028	0,721	-0,004	0,964	-0,016	0,832	0,052	0,503
<b>Duración del sueño</b>	0,114	0,114	-0,016	0,839	-0,034	0,666	-0,055	0,481	-0,002	0,975
<b>Eficiencia habitual del sueño</b>	0,073	0,346	-0,007	0,932	0,051	0,516	0,057	0,461	-0,028	0,723
<b>Molestias durante el sueño</b>	0,160*	0,038	0,165*	0,033	-0,110	0,158	-0,105	0,178	0,143	0,066
<b>Uso de medicamentos para el sueño</b>	-0,084	0,282	-0,167*	0,031	-0,125	0,107	-0,152*	0,050	-0,078	0,313
<b>Disfunciones durante el día</b>	0,061	0,435	0,106	0,172	-0,056	0,470	-0,033	0,675	0,059	0,450
<b>TOTAL PSQI</b>	0,086	0,268	0,019	0,806	-0,004	0,962	-0,017	0,832	0,045	0,567

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* . La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

PSQI: Cuestionario de Pittsburgh de Calidad de sueño.



En la prueba con los ojos cerrados, tanto la longitud como la velocidad mostraron una correlación significativa al nivel 0,01 con la subescala “calidad subjetiva del sueño” del PSQI. También en esta prueba se pudieron observar correlaciones débiles ( $p=0,05$ ) entre los desplazamientos en eje anteroposterior, con las subescalas del PSQI “calidad subjetiva del sueño” y “molestias durante el sueño” (Tabla 3).

Tabla 3. Análisis de las correlaciones entre las diferentes puntuaciones del PSQI y las variables estabilométricas en la prueba de Romberg con los ojos cerrados.

	XOC		YOC		LOC		VOC		SOC	
	Valor		Valor		Valor		Valor		Valor	
	Pearson	P	Pearson	P	Pearson	P	Pearson	P	Pearson	P
<b>Calidad subjetiva del sueño</b>	-0,073	0,347	0,156*	0,044	0,345**	0,000	0,350**	0,000	0,102	0,189
<b>Latencia del Sueño</b>	0,047	0,544	0,091	0,240	-0,031	0,687	-0,025	0,746	0,034	0,667
<b>Duración del sueño</b>	-0,062	0,427	-0,016	0,832	-0,107	0,168	-0,096	0,217	-0,066	0,394
<b>Eficiencia habitual del sueño</b>	-0,040	0,607	0,050	0,519	0,013	0,868	0,017	0,824	-0,053	0,492
<b>Molestias durante el sueño</b>	0,056	0,471	0,205**	0,008	-0,069	0,372	-0,054	0,478	0,147	0,058
<b>Uso de medicamentos para el sueño</b>	-0,001	0,995	-0,076	0,328	-0,130	0,095	-0,114	-0,141	0,065	0,407
<b>Disfunciones durante el día</b>	0,121	0,119	0,154*	0,048	-0,037	0,639	-0,022	0,783	0,065	0,402
<b>TOTAL PSQI</b>	0,009	0,910	0,088	0,260	-0,028	0,722	-0,012	0,875	0,057	0,461

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* . La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

PSQI: Cuestionario de Pittsburgh de Calidad de sueño.

En el análisis ANCOVA de las variables estabilométricas respecto a la puntuación total y por subescalas del PSQI en la prueba de Romberg con los ojos abiertos y cerrados se pueden ver en las tablas 4 y 5 respectivamente. Estos resultados nos muestran que el grupo de mujeres que tienen una puntuación total el PSQI igual o inferior a 5 (dormidoras de mala calidad) presentan valores mayores para cada una de las variables tanto con los ojos abiertos como con los ojos cerrados, excepto para la XOC, lo que significa que tienen peor estabilidad postural. Sin embargo estas diferencias no alcanzaron la significación estadística en el análisis.

Tabla 4. Análisis estabilométrico de acuerdo a la puntuación total del PSQI. Prueba de Romberg con los ojos abiertos.

Parámetros estabilométricos	TODAS (N=167)		PSQI PUNTUACIÓN TOTAL				P	Eta	1-β
	Media	Desviación típica	≤5 (N=61)		>5 (N=106)				
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica			
XOA	5,88	3,89	5,38	3,21	6,16	4,21	0,182	0,011	0,266
YOA	10,63	5,92	9,99	5,11	11,01	6,33	0,277	0,007	0,192
LOA	350,99	142,99	346,95	137,04	353,32	146,90	0,587	0,002	0,084
VOA	6,85	2,763	6,84	2,67	6,86	2,82	0,764	0,001	0,060
SOA	60,93	73,34	49,00	55,63	67,79	81,27	0,096	0,017	0,384

PSQI: Cuestionario de Pittsburgh de Calidad de sueño. X: desviaciones del centro de presiones respecto al eje mediolateral; Y: desviaciones del centro de presiones respecto al eje anteroposterior; L: longitud del estabilograma descrito por los movimientos del centro de presiones; V: velocidad de desplazamiento del centro de presiones; S: superficie descrita por los movimientos del centro de presiones; OA: ojos abiertos; OC: ojos cerrados.

Tabla 5. Análisis estabilométrico de acuerdo a la puntuación total del PSQI. Prueba de Romberg con los ojos cerrados.

Parámetros estabilométricos	Todas (n=167)		PSQI PUNTUACIÓN TOTAL				P	Eta	1-β
	Media	Desviación típica	≤5 (N=61)		>5 (N=106)				
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica			
XOC	5,78	6,04	5,85	7,45	5,75	5,11	0,935	0,000	0,051
YOC	10,30	6,65	9,73	6,13	10,68	6,93	0,395	0,004	0,135
LOC	378,96	165,58	377,78	167,07	379,64	165,51	0,782	0,000	0,059
VOC	7,36	3,19	7,26	3,24	7,41	3,18	0,615	0,002	0,079
SOC	55,78	74,30	48,35	57,38	60,06	82,43	0,341	0,006	0,158

PSQI: Cuestionario de Pittsburgh de Calidad de sueño. X: desviaciones del centro de presiones respecto al eje mediolateral; Y: desviaciones del centro de presiones respecto al eje anteroposterior; L: longitud del estabilograma descrito por los movimientos del centro de presiones; V: velocidad de desplazamiento del centro de presiones; S: superficie descrita por los movimientos del centro de presiones; OA: ojos abiertos; OC: ojos cerrados.

Respecto a las caídas en el año anterior y al miedo a caerse, un 55,1% de las participantes manifestó tener miedo a caerse (n=92) y un 21,6% (n=36) informó haber sufrido al menos una caída en los últimos doce meses. La tabla 6 presenta los resultados del análisis de las caídas sufridas en los 12 meses previos y del miedo a caerse respecto a la puntuación total del PSQI. A igual que en análisis estabilométrico, y tendiendo como covariables la actividad física, la edad y el IMC, las mujeres con una puntuación total el PSQI igual o inferior a 5 presentan un mayor valor medio de caídas en el año anterior y de miedo a caerse, dos importantes factores extrínsecos de riesgo de caídas, y tampoco en este caso tampoco fueron significativas las diferencias (p=0,064 y p= 0,117 respectivamente), aunque en el caso de la historia de caídas positiva rozaba el límite de la significación estadística.

Tabla 6. Análisis de las caídas en el año anterior y del miedo a caerse respecto a la puntuación total del PSQI.

	Todas (N=167)		PSQI PUNTUACIÓN TOTAL				P	Eta	1-β
			≤5 (N=61)		>5 (N=106)				
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica			
<b>Caídas en 12 meses previos</b>	0,22	0,41	0,13	0,34	0,26	0,44	0,064	0,021	0,458
<b>Miedo a caerse</b>	0,55	0,50	0,46	0,50	0,60	0,49	0,117	0,015	0,348

PSQI: Cuestionario de Pittsburgh de Calidad de sueño.

## DISCUSIÓN

Los objetivos del estudio fueron analizar las relaciones entre la calidad del sueño y el equilibrio postural, el miedo a caerse y las caídas en los doce meses previos, que son algunos de los más importantes factores de riesgo de caídas, en una población en mujeres postmenopáusicas españolas.

La relación entre la postmenopausia y las alteraciones del sueño han sido ampliamente descritas en la literatura científica, pero no existe una unidad de criterio acerca de las mismas, y así, algunos autores<sup>28,29</sup> afirmaron que la presencia de síntomas vasomotores pero no el estatus de menopausia por sí mismo se podía considerar como un factor de riesgo para tener una pobre calidad del sueño, mientras que otras investigaciones nos describen que la menopausia se asocia con dificultades en el sueño medidas subjetivamente con independencia de los síntomas vasomotores<sup>30,31</sup>. Respecto a la presencia de bochornos, nuestros resultados no ofrecieron diferencias significativas entre grupos según la calidad del sueño. La media de la puntuación total del PSQI del total de la muestra es de 7,28 (4,09), lo que la sitúa dentro del grupo de mala o pobre calidad del sueño. En otros estudios actuales realizados en población menopáusica y que utilizaron el cuestionario PSQI para evaluar la calidad del sueño, se encontraron unos valores medios relativamente similares a los nuestros (6,88 (3,20)) en población china de entre 40 y 60 años<sup>32</sup>, mientras que en otro trabajo realizado en población colombiana de edad media sensiblemente inferior a la de nuestro trabajo (49,0), la prevalencia de pobre calidad de sueño llegó al 57.1%, ligeramente inferior al 63,47% observado en nuestro estudio. En este estudio no encontramos diferencias respecto a la calidad de sueño asociada a la media de edad 61,37 (8,77) y años tras la menopausia 11,08 (9,28). Yazdí et al<sup>16</sup> en su estudio parecido encontró una fuerte correlación estadística del insomnio con la edad y el aumento de la duración de la menopausia.

Hasta la fecha son pocos los trabajos que han analizado la relación entre las alteraciones en la calidad del sueño y alteraciones en equilibrio postural en personas sanas<sup>33</sup> como pacientes con enfermedades neurodegenerativas<sup>34</sup>. Para Bougard et al<sup>35</sup>, la privación del sueño (permaneciendo 30 horas despierto), producía diferencias significativas respecto al equilibrio postural, y más concretamente exponían que la superficie y la velocidad de las oscilaciones descritas por el centro de presiones era mayor, y por lo tanto representaba una peor estabilidad postural, en sujetos con privación del sueño. En nuestro estudio hemos podido observar, en la prueba con los ojos abiertos, una fuerte correlación ( $p < 0,001$ ) entre una peor calidad subjetiva del sueño y una mayor velocidad, superficie y desplazamientos anteroposteriores del centro de presiones, sin embargo, a la hora de estudiar las diferencias según la puntuación total del PSQI, no encontramos significación estadística.

En relación al estudio del rol de las aferencias visuales, se ha demostrado que las alteraciones del sueño pueden afectar a las percepciones visuales, por ejemplo al campo de visión<sup>36</sup>. Respecto a cómo pueden afectar las aferencias visuales al control postural

tras la privación del sueño, hemos podido ver diferentes resultados en la literatura consultada<sup>37,38</sup>. Nuestros resultados en la prueba con los ojos cerrados también arrojan fuertes correlaciones en velocidad y longitud en la subescala “Calidad subjetiva del sueño” y respecto a la subescala “molestias durante el sueño” y la variable YOC, pero al igual que con la prueba de Romberg con los ojos abiertos, no se encontraron diferencias significativas entre grupos de acuerdo a la puntuación total del PSQI.

En relación al resto de factores de riesgo de caídas analizados en este trabajo, Liu<sup>9</sup> llevó a cabo un estudio de los que más del 65% de los participantes en este estudio dijeron no haber tenido accidentes de caídas en los dos años anteriores, pero tienen miedo a caer. Algunos estudios informan de que las personas mayores que habían sufrido una caída en el último año, tenían un riesgo cuatro veces mayor de otra caída que una persona que no la ha sufrido<sup>4</sup>. Aunque este miedo viene dado antes, ya que según estudios del 64% - 73% de los participantes tenían miedo de caer, aunque no habían sufrido caída alguna del 63% - 65% de estos<sup>9</sup>. Los resultados del análisis de las caídas sufridas en los 12 meses previos y del miedo a caerse nos encontramos que un 21,6% de las mujeres había sufrido una caída en el año previo, datos similares a los obtenidos en una población postmenopáusicas de edad media similar (Hita-Contreras et al<sup>39</sup>) y notablemente inferior a la cifra observada por Silva et al<sup>4</sup> (29,3%) en población de edad media similar y por Ersoy et al<sup>40</sup> (28,8% ) en un estudio con población de edad media superior. Se ha descrito que, en personas mayores que viven en residencias, un 60% afirma tener miedo a caerse<sup>41,42</sup>. En nuestro estudio, la frecuencia es similar a la obtenida por estos autores, ya que hasta un 55% de las mujeres presenta miedo a caerse.

Son muchos los estudios que han analizado el sueño y la presencia de caídas, aunque principalmente lo han hecho en relación a la duración del tiempo de sueño, y aun así los resultados arrojan opiniones encontradas al respecto<sup>43,44</sup>. En nuestro análisis, las mujeres que mostraban una peor calidad del sueño presentaron un mayor valor medio de caídas en el año anterior y de miedo a caerse pero las diferencias entre grupos no fueron significativas, aunque en el caso de la historia de caídas positiva rozaba el límite de la significación. En relación a este último resultado, hay estudios que afirman que, excepto en personas de edad superior a 75 años, existe una asociación entre caídas y tiempo corto de sueño y esta se debe a una calidad del sueño pobre<sup>45,46</sup>.

## **CONCLUSIONES**

Basándonos en los resultados del presente estudio, podemos concluir que, en mujeres postmenopáusicas españolas, una peor calidad de sueño medida con el cuestionario PSQI correlaciona con un peor equilibrio postural, que es un importante factor de riesgo de caídas, aunque no pudimos encontrar diferencias significativas grupos con buena o mala calidad de sueño. Las mujeres que tienen mala calidad de sueño presentan un mayor miedo a caerse que las que tienen buena calidad de sueño, aunque las diferencias no fueron significativas. Comparadas con las mujeres que tienen buena calidad de sueño, las que tienen mala calidad de sueño presentan un mayor número de caídas en los últimos doce meses, aunque estas diferencias no fueron significativas.

## **LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

Entre las limitaciones de este estudio podemos encontrar las siguientes: Al ser un estudio transversal, no nos permite establecer una relación de causalidad entre la calidad de sueño y a la estabilidad postural. En segundo lugar, para la valoración de la calidad del sueño se ha utilizado un cuestionario auto administrable, y aunque sus propiedades psicométricas están perfectamente demostradas, no deja de ser una medida subjetiva y nuestros resultados se beneficiarían de la utilización de un medio objetivo como podría ser la polisomnografía o la actigrafía. Finalmente, en este cuestionario, y en otras preguntas del estudio, se hace referencia a sucesos que han pasado o en el mes previo o incluso en el año previo, por lo que se podría caer en un sesgo de memoria. Futuros estudios que se realicen con estos objetivos se podrían beneficiar del uso de medios objetivos para valorar la calidad del sueño, y se podrían plantar como prospectivos, para poder establecer relaciones de causalidad, usando un diario para anotar las cuestiones pertinentes y evitar el sesgo de memoria.

## **BIBLIOGRAFIA:**

1. Cheng MH, Wang SJ, Yang FY, Wang PH, MD, Fuh JL. Menopause and physical performance a community-based cross-sectional study. *Menopause*. 2009;16(5):892-6.
2. Hita-Contreras F, Martínez-Amat A, Lomas-Vega R, Álvarez P, Mendoza N, Romero-Franco N, et al. Relationship of body mass index and body fat distribution with postural balance and risk of falls in Spanish postmenopausal women. *Menopause*. 2012;20(2):202-8.
3. Bouchard C. Prevention of falls, prevention of osteoporosis, or both: what is the best strategy for preventing fractures in older women? *Menopause*. 2013;20:995-6.
4. Silva R B , Costa-Paiva L , Oshima M M , Morais SS , Pinto-Neto AM . Frequência de quedas e associação com parâmetros estabilométricos de equilíbrio em mulheres na pós-menopausa com e sem osteoporose. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2009;31:496–502.
5. Medical Advisory Secretariat. Prevention of falls and fall-related injuries in community-dwelling seniors: an evidence-based analysis. *Ont Health Technol Assess Ser*. 2008;8(2):1-78.
6. Nahas EA, Omodei MS, Cangussu LM, Nahas-Neto J. Avaliação dos fatores de risco de quedas em mulheres na pós-menopausa inicial. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2013;35(11):490-6.
7. Sherrington C, Whitney JC, Lord SR, Herbert RD, Cumming RG, Close JC. Effective Exercise for the Prevention of Falls: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Geriatr Soc*. 2008;56:2234–2243.
8. Melzer I, Kurz I, Oddsson LI. A retrospective analysis of balance control parameters in elderly fallers and non-fallers. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2010;25(10):984-8.
9. Liu Y. Fear of falling in robust community-dwelling older people: results of a cross-sectional study. *J Clin Nurs*. 2014 May 2. doi: 10.1111/jocn.12613. [Epub ahead of print]
10. Greve J, Alonso A, Bordini ACPG, Camanho, GL. Correlation between body mass index and postural balance. *Clinics*. 2007;62(6):717-20.

11. Honeine J, Schieppati M. Time-interval for integration of stabilizing haptic and visual information in subjects balancing under static and dynamic conditions. *Front Syst Neurosci.* 2014;8:190.
12. J Ma, Y-J Yao, R-M Ma, J-Q Li, T Wang, X-J Li et al. Assessment and Psychomotor Performance Effects of Sleep Deprivation on Human Postural Control, Subjective Fatigue. *J Int Med Res.* 2009;37:1311–1320.
13. Woods N, Mitchell E. Sleep Symptoms During the Menopausal Transition and Early Postmenopause: Observations from the Seattle Midlife Women’s Health Study. *Sleep.* 2010;33(4):539-49.
14. Kalleinen N. Sleep and Menopause. Hormone therapy and sleep deprivation. [PhD thesis.] *Sleep and Menopause. Hormone therapy and sleep deprivation. Annales Universitatis Turkuensis, Ser. D, Medica – Odontologica, University of Turku (Finland);*2008.
15. Kravitz HM, Zhao XH, Bromberger JT, Gold EB, Hall MH, Matthews K-A et al. Sleep Disturbance During the Menopausal Transition in a Multi-Ethnic Community Sample of Women. *Sleep.* 2008;31(7):979-90.
16. Yazdi Z, Sadeghniaat-Haghighi K, Ziaee A, Elmizadeh K, Ziaeeha M. Influence of Sleep Disturbances on Quality of Life of Iranian Menopausal Women. *Psychiatry J.* 2013;2013:907068.
17. Krystal AD, Edinger JD. Measuring sleep quality. *Sleep Med.* 2008;9(1):S10–S17.
18. Hita-Contreras F, Martínez-López E, Latorre-Román PA, Garrido F, Santos MA, Martínez-Amat A. Reliability and validity of the Spanish version of the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) in patients with fibromyalgia. *Rheumatol Int.* 2014;34(7):929-36.
19. Eichling PS, Sahni J. Menopause Related Sleep Disorders. *Journal of Clinical Sleep Medicine* 2005;1(3):291-300.
20. Moreno-Frías C, Figueroa-Vega N, Malacara JM. Relationship of sleep alterations with perimenopausal and postmenopausal symptoms. *The Journal of The North American Menopause Society* 2014;21(9):1017-22.
21. Kravitz HM, Avery E, Sowers MF, Bromberger JT, Owens JS, Matthews KA et al. Relationships between Menopausal and Mood Symptoms and eeg Sleep Measures in a Multi-ethnic Sample of Middle-Aged Women: The swan Sleep Study. *Menopause, mood and eeg sleep measures* 2011;34(9):1221-32.



22. Pinkerton J, Pan K, Abraham L, Racketta J, Ryan KA, Chines AA, et al. Sleep parameters and health-related quality of life with bazedoxifene/conjugated estrogens: a randomized trial. *Menopause*. 2014;21(3):252-9.
23. Lamb SE, Jorstad-Stein EC, Hauer K, Becker C. Prevention of Falls Network Europe and Outcomes Consensus Group Development of a common outcome data set for fall injury prevention trials: the Prevention of Falls Network Europe consensus. *J Am Geriatr Soc*. 2005;53:1618–22.
24. Lachman ME, Howland J, Tennstedt S, Jette A, Assmann S, Peterson EW. Fear of falling and activity restriction: the survey of activities and fear of falling in the elderly (safe). *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* 1998;53:43–50.
25. Buysse DJ, Ancoli-Israel S, Edinger JD, Lichstein KL, Morin CM. Recommendations for a standard research assessment of insomnia. *Sleep*. 2006;29:1155–73.
26. Buysse DJ, Reynolds CF 3rd, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res*. 1989;28(2):193-213.
27. Martínez-Amat A, Hita-Contreras F, Lomas-Vega R, Caballero-Martínez I, Alvarez PJ, Martínez-López E. Effects of 12-week proprioception training program on postural stability, gait, and balance in older adults: a controlled clinical trial. *J Strength Cond Res*. 2013;27(8):2180-8.
28. Blümel JE, Cano A, Mezones-Holguín E, Barón G, Bencosme A, Benítez Z, et al. A multinational study of sleep disorders during female mid-life. *Maturitas*. 2012;72:359-66.
29. Young T, Rabago D, Zgierska A, Austin D, Laurel F. Objective and subjective sleep quality in premenopausal, perimenopausal, and postmenopausal women in the Wisconsin Sleep Cohort Study. *Sleep*. 2003;26:667-72.
30. Kravitz HM, Ganz PA, Bromberger J, Powell LH, Sutton-Tyrrell K, Meyer PM. Sleep difficulty in women at midlife: a community survey of sleep and the menopausal transition. *Menopause*. 2003;10:19-28.
31. Hung HC, Lu FH, Ou HY, Wu JS, Yang YC, Chang CJ. Menopause is associated with self-reported poor sleep quality in women without vasomotor symptoms. *Menopause*. 2014;21(8):834-9.

32. Sun D, Shao H, Li C, Tao M. Sleep disturbance and correlates in menopausal women in Shanghai. *J Psychosom Res.* 2014;76(3):237-41.
33. Fabbri M, Martoni M Esposito MJ, Brighetti G, Natale V. Postural control after a night without sleep. *Neuropsychologia.* 2006;44(12):2520-5.
34. Boddy F, Rowan EN, Lett D, O'Brien JT, McKeith IG, Burn DJ. Subjectively reported sleep quality and excessive daytime somnolence in Parkinson's disease with and without dementia, dementia with Lewy bodies and Alzheimer's disease. *Int J Geriatr Psychiatry.* 2007;22(6):529-35.
35. Bougard C, Lepelley MC, Davenne D. The influences of time-of-day and sleep deprivation on postural control. *Exp Brain Res.* 2011;209(1):109-15.
36. Roge J, Gabaude C. Deterioration of the useful visual field with age and sleep deprivation: insight from signal detection theory. *Percept Mot Skills.* 2009;109(1):270-84.
37. Liu Y, Higuchi S, Motohashi Y. Changes in postural sway during a period of sustained wakefulness in male adults. *Occup Med (Lond).* 2001;51(8):490-5.
38. Morad Y, Azaria B, Avn I, Barkana Y, Zadok D, Kohen-Raz R, et al. Posturography as an indicator of fatigue due to sleep deprivation. *Aviat Space Environ Med.* 2007;78(9):859-63.
39. Hita-Contreras F, Martínez-Amat A, Lomas-Vega R, Álvarez P, Aránega A, Martínez-López E, Mendoza N. Predictive value of stabilometry and fear of falling on falls in postmenopausal women. *Climacteric.* 2013;16(5):584-9.
40. Ersoy Y, MacWalter RS, Durmus B, Altay ZE, Baysal O. Predictive effects of different clinical balance measures and fear of falling on falls in postmenopausal women aged 50 years and over. *Gerontology.* 2009;55:660-5.
41. Brouwer B, Mussleman K, Culham E. Physical function and health status among seniors with and without fear of falling. *Gerontology.* 2004;50:135-41.
42. Murphy SL, Dubin JA, Gill TM. The development of fear of falling among community-living older women: predisposing factors and subsequent fall events. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2003;58:M943-47.

43. Kuo HK, Yang CC, Yu YH, Tsai KT, Chen CY. Gender-specific association between self-reported sleep duration and falls in high-functioning older adults. *J. Gerontol. A Bio Sci Med Sci.* 2010;65:190–6.
44. Latimer Hill E, Cumming RG, Lewis R, Carrington S, Le Couteur DG. Sleep disturbances and falls in older people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2007;62(1):62-6.
45. Teo JS, Briffa NK, Devine A, Dhaliwal SS, Prince RL. Do sleep problems or urinary incontinence predict falls in elderly women? *Aust J Physiother.* 2006;52(1):19-24.
46. Mesas AE, López-García E, Rodríguez-Artalejo F. Self-reported sleep duration and falls in older adults. *J Sleep Res.* 2011;20(1 Pt 1):21-7.