

PATOLOGÍA VESTIBULAR E INESTABILIDAD EN EL ANCIANO Y SU RELACIÓN CON LA ENFERMEDAD DE PEQUEÑO VASO. ESTUDIO DESCRIPTIVO TRANSVERSAL

Vestibular Pathology and Instability in the Elderly and its Relationship with Small Vessel Disease. Cross-Sectional Descriptive Study

Irene BERMÚDEZ-CASTELLANOS ¹; Cristina Nicole ALMEIDA-AYERVE ¹; Susana MARCOS-ALONSO ¹;
Juan Carlos DEL POZO-DE DIOS ¹; Jorge MARTÍN-POLO ²; Ángel BATUECAS-CALETRÍO ¹

Complejo Asistencial Universitario de Salamanca. ¹ Servicio de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello.

²Servicio de Neurología. Salamanca. España.

Correspondencia: crisalay29@hotmail.com

Fecha de recepción: 20 de febrero de 2022

Fecha de aceptación: 7 de mayo de 2022

Fecha de publicación: 16 de mayo de 2022

Fecha de publicación del fascículo: 18 de noviembre de 2022

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de intereses

Imágenes: Los autores declaran haber obtenido las imágenes con el permiso de los pacientes

Política de derechos y autoarchivo: se permite el autoarchivo de la versión post-print (SHERPA/RoMEO)

Licencia CC BY-NC-ND. Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional

Universidad de Salamanca. Su comercialización está sujeta al permiso del editor

RESUMEN

Introducción y objetivo: La elevada prevalencia de mareo e inestabilidad en los ancianos, su complejo diagnóstico e importantes consecuencias (caídas y lesiones derivadas) constituyen un grave problema sanitario. El presente estudio tiene como objetivo principal determinar si existe relación entre dichos síntomas y la presencia de enfermedad de pequeño vaso. Secundariamente intentaremos describir las causas más frecuentes de mareo e inestabilidad en los pacientes ancianos. **Método:** Se realiza un estudio descriptivo transversal con 214 pacientes mayores de 70 años remitidos por vértigo, mareo o inestabilidad. Se valoran los diagnósticos más frecuentes y se comparan tres grupos: 1) Patología vestibular periférica, 2) mareo o inestabilidad de causa desconocida y 3) grupo de control. Para ello se utiliza la escala de Fazekas

que determina la magnitud de las lesiones de sustancia blanca por imágenes de resonancia magnética. Resultados: El vértigo posicional paroxístico benigno fue el diagnóstico más frecuente (17,3%), seguido de la enfermedad de Ménière (15%). Un 20% de los pacientes fueron clasificados como origen desconocido o multifactorial. La enfermedad de pequeño vaso se encontró con mayor frecuencia en el grupo con mareo de causas desconocidas ($p=0,034$). Conclusiones: se reafirma la asociación entre las lesiones de sustancia blanca, sugerentes de enfermedad de pequeño vaso, y la mayor aparición de mareo e inestabilidad en los ancianos; siendo la prevalencia de la enfermedad mucho menor en el grupo de control que en aquellos con mareo de causa desconocida. Asimismo, se determina que el vértigo posicional paroxístico benigno es el diagnóstico más frecuente de mareo e inestabilidad en el anciano.

PALABRAS CLAVE: mareo; vértigo; inestabilidad; anciano; enfermedad de pequeño vaso; resonancia magnética nuclear.

SUMMARY: Introduction and objective: The high prevalence of dizziness and instability in the elderly, its heterogeneous etiology, and its important consequences (falls and their subsequent lesions) imply a serious sanitary problem. The objective of the following study is to determine if there is any relation between those symptoms and the presence of small vessel disease. Second, we will try to describe the most frequent causes of dizziness and instability in the elderly. Method: A cross-sectional study was conducted on 214 patients over 70 years of age who had been referred for the assessment of vertigo, dizziness or instability. The most frequent diagnoses were evaluated, and three groups were compared: 1) peripheral vestibular disorders, 2) dizziness or instability of unknown etiology and 3) control group. To this end we used Fazekas scale, which determines the magnitude of white matter lesions using magnetic resonance imaging. Results: Benign paroxysmal positional vertigo was the most frequent diagnosis (17,3%), followed by Ménière's disease (15%). 20% of patients were classified like unknown or multifactorial etiology. Small vessel disease was more frequently found in the group with dizziness of unknown etiology ($p=0,034$). Conclusions: In the study we confirm the association between white matter lesions, suggestive of small vessel disease, and the more frequent appearance of dizziness and instability in the elderly, since the prevalence of the disease is significantly lower in the control group than in those with dizziness of unknown etiology. Furthermore, we conclude that the benign paroxysmal positional vertigo is the most frequent diagnosis of dizziness and instability in the elderly, ahead of Ménière's disease.

KEYWORDS: dizziness; vertigo; imbalance, elderly; small vessel disease; magnetic resonance imaging.

INTRODUCCIÓN

El mareo y la inestabilidad son síntomas comunes en los ancianos, con una prevalencia que varía entre el 10 y el 20% en pacientes con una edad mayor o igual a 70 años [1]. Existen diversos factores relacionados, entre ellos están enfermedades neurodegenerativas, déficits visuales y propioceptivos, enfermedades de los ganglios basales, disminución de la actividad motora, enfermedades cardiovasculares, interacciones medicamentosas y deficiencias de vitaminas [2].

Otro aspecto importante para considerar, en los pacientes ancianos, es la polifarmacia ya que esto incrementa el riesgo de inestabilidad [3]. Entre los fármacos que pueden provocar dicho síntoma se encuentran los antihipertensivos, los psicotrópicos y los narcóticos [4].

Es necesario destacar que, la Enfermedad de Pequeño Vaso (EPV) ha generado un gran interés en geriatría por su correlación con: deterioro cognitivo, demencia, accidentes cerebrovasculares [5, 6] y, entre otros síntomas, el mareo y la inestabilidad de los ancianos [7]. La EPV engloba procesos

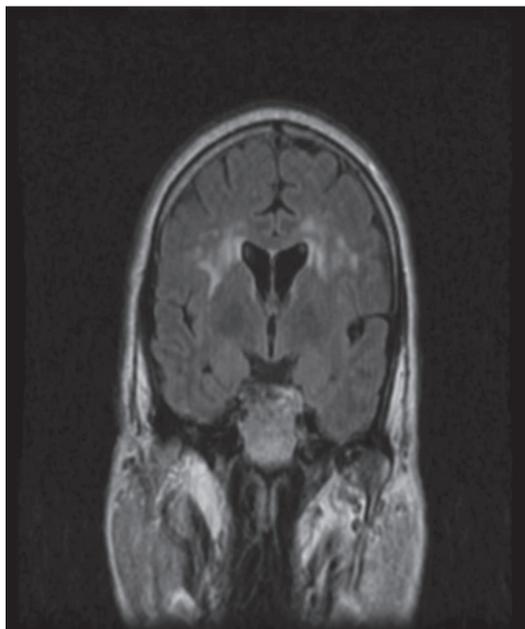


Figura 1. Hiperintensidades en sustancia blanca. Fazekas 2 en corte coronal de RM en T2 Flair FSE.

patológicos que afectan a pequeñas arteriolas, vénulas y capilares del cerebro. Sus formas más frecuentes son las relacionadas con: edad, hipertensión arterial (HTA) y la angiopatía amiloide. Esto produce lesiones subcorticales tales como infartos lacunares, lesiones de sustancia blanca (SB) o leucoaraiosis y hemorragias [8]. Las lesiones de SB se identifican en la Imagen por Resonancia Magnética (MRI) como áreas de hiperintensidad en secuencias T2 y FLAIR (Figura 1). La MRI posee mayor sensibilidad que la TC en la detección de pequeñas lesiones. La escala cualitativa más utilizada para determinar la magnitud de las lesiones de SB en RMI es la de Fazekas [9]. La asociación entre la EPV y el mareo ha sido estudiada determinando que la carga de dicha enfermedad constituye un predictor significativo de mareo e inestabilidad de causa desconocida [7].

Las consecuencias de la elevada incidencia de mareo e inestabilidad en la población anciana no

son despreciables y suponen un problema sanitario en aumento, debido su asociación con caídas y lesiones graves [10]. Las caídas son la principal causa de muerte accidental en mayores de 65 años [11] aunque, frecuentemente, son sus consecuencias (fracturas, estancias hospitalarias largas, sesiones de rehabilitación, necesidad de cuidadores, etc.) las que representan una amenaza significativa en la calidad de vida de las personas ancianas [12].

A pesar de que las causas de las caídas en la población senil son multifactoriales, muchos estudios han implicado el envejecimiento vestibular periférico como un factor de riesgo [13]. Al igual que en otros sistemas del cuerpo, la edad provoca una degeneración del sistema vestibular que afecta tanto al órgano periférico como a los circuitos centrales [14].

Se ha comprobado un alto riesgo de caídas en los pacientes con disfunción vestibular, asintomáticos, y este riesgo aumenta aún más cuando refieren mareo o inestabilidad. Por lo tanto, es importante su correcta identificación y tratamiento para disminuir este riesgo de caída y sus consecuencias negativas [15].

En relación con la patología vestibular periférica, se conoce que, en la población anciana, el vértigo posicional paroxístico benigno (VPPB) es la entidad de consulta más frecuente en la unidad de otoneurología [16-18].

La evaluación de los ancianos en la primera visita por un otoneurólogo no es sencilla, ya que la mayor parte de estos pacientes sufren discapacidad motora y múltiples comorbilidades generadoras de síntomas inespecíficos adicionales. Este hecho genera una inestabilidad clínica atípica en un porcentaje considerable de pacientes. Además del tiempo limitado disponible en la consulta, predispone a un diagnóstico y tratamiento inadecuados [19].

Debido a la alta prevalencia de mareo e inestabilidad en la población anciana, su complejidad de diagnóstico y las repercusiones perjudiciales que dichos síntomas pueden ocasionar, decidimos

realizar esta investigación en la que el objetivo principal es determinar si existe relación entre dichos síntomas y la presencia de enfermedad de pequeño vaso. Secundariamente intentaremos describir las causas más frecuentes de mareo e inestabilidad en los pacientes ancianos.

MATERIAL Y MÉTODO

Población. El grupo de estudio se compuso de ancianos de 70 años o más que visitaron la unidad de otoneurología del servicio de otorrinolaringología del Hospital Clínico de Salamanca durante dos años consecutivos (2014-2015). El grupo control estuvo conformado por pacientes sometidos a MRI realizada por hipoacusia asimétrica, sin ningún signo o síntoma relacionado con el equilibrio.

Se valoraron además los siguientes factores de riesgo cardiovascular (FRCV): hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus, dislipemia, enfermedad cardíaca.

Criterios de exclusión: discapacidad cognitiva severa, incapacidad de andar o mantenerse de pie (no se puede realizar una exploración otoneurológica completa), ictus severo, enfermedad de Parkinson o Alzheimer, discapacidad visual o auditiva severa, enfermedades terminales y otras causas de leucoencefalopatía (p.ej. inmune, desmielinizante, metabólica, tóxica, infecciosa, genética); patologías neurológicas severas relacionadas (por ejemplo, neuropatía severa, espasticidad, síndromes extrapiramidales).

Metodología de estudio. Se utiliza la escala cualitativa de Fazekas para determinar la magnitud de las lesiones de la SB en MRI, que clasifica como grado 0, a la ausencia de lesión; grado 1, a la existencia de lesiones focales; grado 2, al comienzo de la confluencia de lesiones y, como grado 3, las lesiones difusas que comprenden regiones enteras [9] (Tabla 1). Dado que en la literatura previa se ha demostrado que Fazekas 3 fue significativa en pacientes con inestabilidad [7], sin embargo, en nuestro estudio decidimos incluir a los pacientes

Tabla 1. Escala cualitativa de Fazekas para la valoración de Enfermedad de pequeño vaso cerebral. Adaptado de Virgen et al. 2013 [9].

Grado	Hallazgos en MRI
0	Ausencia de lesión
1	Lesiones focales
2	Comienzo de confluencia de lesiones
3	Lesiones difusas que comprenden regiones enteras

con lesiones de SB Fazekas 2 debido a que, Fazekas 2 y 3 representan EPV de carga elevada de EPV la cual tiene mayor asociación con el mareo [26].

Todos fueron examinados por un experto en otoneurología, el cual realizó una evaluación exhaustiva: motilidad ocular, presencia de nistagmo con y sin fijación, seguimiento, sacadas, *Cover Test*, maniobra de impulso oculocefálico (MOC), maniobra de agitación céfalica, pruebas posicionales de Dix-Hallpike y una audiometría tonal pura. Asimismo, se realizaron pruebas de videonistagmografía, silla rotatoria, *Video Head Impulse Test* (vHIT) y RMI. Una vez valorados los enfermos, en aquellos casos en los que no se llegó a un diagnóstico de vértigo periférico, los pacientes fueron valorados y explorados por un neurólogo experto para descartar patología de origen central.

Consideramos como signos de implicación vestibular periférica los siguientes: nistagmo espontáneo unidireccional en el contexto de una crisis vertiginosa y head impulse test positivo, nistagmo de VPPB, paresia de canal en el test calórico y disminución de la ganancia del reflejo vestíbulo ocular (VOR) en el vHIT en el contexto de un síndrome armónico.

Igualmente destacamos que se etiqueta con diagnóstico de vestibulopatía recurrente a aquellos pacientes que, teniendo crisis repetidas de vértigo, no cumplen criterios diagnósticos de enfermedad de Ménière ni de migraña vestibular.

Tras la correcta valoración y diagnóstico, clasificamos a los pacientes en los siguientes grupos para

su posterior comparación: 1) patología vestibular periférica demostrada, 2) mareo o inestabilidad de causa desconocida y 3) grupo control.

Análisis estadístico. El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS *Statistical Package* versión 22 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA).

Variables. Las variables cuantitativas se presentan como media y desviación estándar (DE). Las variables cualitativas categóricas se expresan como frecuencia y porcentaje. Debido a que el tamaño muestral es pequeño, se usaron pruebas estadísticas no paramétricas; las variables dicotómicas se relacionan entre sí mediante el test exacto de Fisher y las cuantitativas mediante la U Mann-Whitney. En caso de variables con más de dos categorías, se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis para las cuantitativas y la regresión logística para relacionarlas con las dicotómicas. Las cuantitativas se relacionan entre sí mediante regresión lineal. El nivel de significación α se estableció en el 5%.

Ética. Este estudio se realizó de acuerdo con los protocolos hospitalarios. Todos los sujetos firmaron el consentimiento informado en concordancia con la Declaración de Helsinki.

RESULTADOS

Fueron incluidos en el estudio 214 pacientes con edad media de 76.04 años (SD=5.21) de los cuales 124 eran mujeres y 90 hombres ($p < 0,05$). En el grupo control, se incluyeron un total de 54 pacientes. Los síntomas clínicos que se encontraron con más frecuencia fueron: vértigo (62,6%), inestabilidad (27,1%) y mareo (10,1%).

En cuanto a FRCV, 98 pacientes sufrían HTA, 36 Diabetes Mellitus, 55 dislipemia y 37 enfermedad cardiaca.

De los 214 pacientes, un 76,6% fueron diagnosticados de patología vestibular periférica (n=164), un 3,7% (n=8) tenían patología de origen central (6 atrofia cerebelosa, 1 meningioma de fosa posterior y 1 Schwannoma vestibular con compresión de

Tabla 2. Frecuencia de diagnósticos por síntoma de mareo o inestabilidad.

Diagnóstico	N	%
VPPB	39	17,3
Enfermedad de Ménière	51	23,8
Neuritis vestibular	33	15,4
Vestibulopatía recurrente	26	12,1
Síndrome de Lindsay-Hemmenway	2	0,9
Cinetosis	1	0,5
Migraña vestibular	8	3,7
Patología central	8	3,7
Origen desconocido o multifactorial	42	19,6
Total	214	

tronco) y el 19,6% (n=42) no se llegó a un diagnóstico o bien se consideró que no existía patología vestibular periférica o que se debía a un problema de origen multifactorial (Tabla 2).

Para las comparaciones entre pacientes en relación con los hallazgos en la MRI, se consideraron tres grupos: 1) Pacientes con vértigo periférico (46/164); 2) Pacientes con mareo de causa desconocida (n=38/42) y, 3) Grupo control de pacientes sin síntomas de mareo ni de vértigo a los que se les había realizado una MRI por hipoacusia asimétrica (n=54).

En cuanto a esta, cabe mencionar que algunos de los sujetos, no fueron sometidos a la realización de MRI debido a que la mayoría de los pacientes diagnosticados de patología periférica no son subsidiarios de realización de MRI salvo que presenten otros hallazgos concomitantes, como una hipoacusia asimétrica. Otra de las razones por las que no se realizó la prueba fue por portar prótesis que contraindicaban la realización de una MRI.

Dentro de los resultados en MRI fueron: EPV en 52 pacientes, 6 con atrofia cerebelosa, 3 con *loop* o rulo de la arteria cerebelosa inferior anterior (AICA), 1 con Schwannoma vestibular y 1 con meningioma.

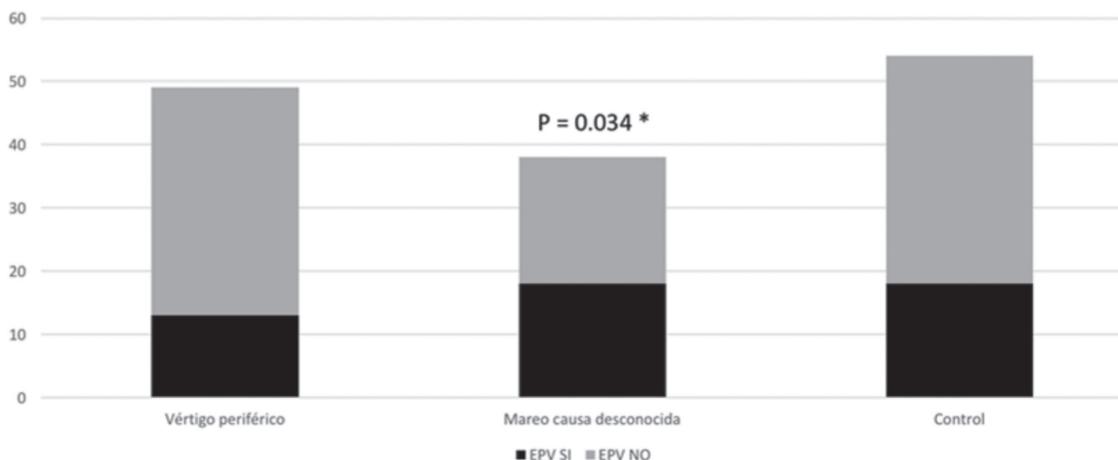


Figura 2. Prevalencia de EPV por grupos de pacientes. 1.- Vértigo de origen periférico, 2.- mareo de causa desconocida y 3.- Grupo de control. En negro: pacientes con EPV en cada grupo. En gris pacientes sin EPV en cada grupo.

No se encontraron diferencias en cuanto a la edad ($p=0,12$) y el sexo ($p=0,08$) entre los grupos. Sin embargo, la EPV se encontró con mayor frecuencia en el grupo con mareo de causas desconocidas que en los otros dos grupos ($p=0,034$) (Figura 2). Las diferencias entre el grupo de control y el grupo de pacientes con vértigo periférico no fueron estadísticamente significativas ($p<0,05$).

DISCUSIÓN

Resulta conveniente aclarar, la terminología utilizada en el artículo para describir el síntoma: mareo. El problema radica en que, en inglés, la palabra *dizziness* es un término inespecífico que engloba alteraciones como el vértigo, mareo indefinido, desequilibrio o presíncope [20]; mientras que en castellano, propuesto por Dachman y Hart, mareo no comprende dichas variantes, sino que todas son entidades diferenciadas [21]. Por ende, resulta complicado establecer a qué acepción de la palabra *dizziness* recurren los artículos citados en la investigación.

Es importante destacar que, en ocasiones, los pacientes más ancianos refieren mareo en vez

de vértigo (falsa ilusión de que uno se mueve – subjetivo– o se mueve el medio alrededor del paciente –objetivo–, acompañado de grados variables de cortejo vegetativo) [21] cuando sufren, por ejemplo, un VPPB [16]. Por ello, se considera absolutamente obligatorio realizar maniobras posicionales en pacientes mayores de 70 años con síntoma de mareo [16].

En la población anciana aumenta el riesgo de inestabilidad y mareo debido a la presencia de comorbilidades y polifarmacia [3, 22]. En nuestro estudio se aprecia la variabilidad de los tratamientos designados para tratar causas específicas de mareo y su ausencia de prescripción en 104 pacientes. Asimismo, se decidió cambiar el tratamiento de 45 pacientes tratadas con sedantes vestibulares, en los que se valoró el beneficio de su suspensión, por ser el posible origen de los síntomas de mareo o inestabilidad.

Todos los pacientes fueron derivados a la unidad de otoneurología con el diagnóstico de vértigo periférico; sin embargo, el 23% de ellos no poseía los criterios diagnósticos; siendo clasificado el síntoma, como de origen central o de causa desconocida. Por lo tanto, el mareo de origen

periférico se encuentra frecuentemente sobre diagnosticado.

En nuestro estudio, la etiología más frecuente de mareo en ancianos es la disfunción vestibular periférica, siendo el más común el VPPB [16-18]. Este hecho podría explicarse por los cambios morfológicos de las otoconias con la edad, como su reducción y fragmentación. Aun así, se ha observado que el deterioro funcional asociado a la edad de los canales semicirculares tiene una prevalencia y gravedad mayor que el deterioro asociado al de las otoconias [23]. En cuanto al tratamiento de los pacientes con VPPB, debemos señalar que, por problemas de movilidad de algunos ancianos, no se pudieron realizar maniobras de reposición en todos los pacientes que las precisaban, por lo que el número de dichas maniobras no coincide con los casos de VPPB.

La enfermedad de Ménière, fue la segunda causa más frecuente de alteración periférica. Aunque la mayor incidencia de la enfermedad se encuentra entre los 20 y 60 años [24], Ballester et al. determinaron que el 15% de los pacientes con enfermedad de Ménière tenían más de 65 años, bien por una reactivación de la enfermedad crónica (40%) o por un nuevo diagnóstico de ésta (60%) [25]. De forma discordante, Roeland et al. situó la enfermedad de Ménière, por detrás de causas como la ansiedad e hiperventilación, el diagnóstico desconocido, la hipotensión ortostática y la vestibulopatía recurrente [17]. Esto podría estar relacionada con los numerosos pacientes que se encuentran en seguimiento por dicha enfermedad en nuestra unidad de otoneurología. Sin embargo, en cuanto a otras variables, la muestra es notablemente homogénea en comparación con otros estudios.

En cuanto a los hallazgos de la comparación de RMI, se aprecia una mayor prevalencia de la EPV en los pacientes con mareo de causa desconocida. Cerchiai et al. proponen que este síntoma pudiera deberse a que existe un síndrome de desconexión cortical-subcortical de los tractos de SB encargados

del equilibrio y la marcha (7). Nuestro estudio además añade un grupo de control en quienes se demostró que presentan con menor frecuencia EPV en comparación con los otros dos grupos de estudio.

En nuestro estudio, al tener en cuenta solo los casos de Carga Elevada de EPV (Fazekas 2 y 3) no se ha valorado la prevalencia del síntoma mareo en pacientes con Carga Leve de EPV (Fazekas 1). En estudios previos han comparado ambas prevalencias, observando que en los pacientes con Carga Leve de EPV tienen mayor asociación con alteraciones vestibulares periféricas y en aquellos con Carga Elevada de EPV tiene mayor asociación con el mareo [26].

Un estudio de Okrologic et al. evaluó la asociación entre la topografía de las lesiones de la EPV con ciertos síntomas clínicos, incluido el vértigo de origen no central. Encontraron relación entre lesiones de los ganglios basales y la aparición de apraxia de la marcha, incontinencia y vértigo. Por consiguiente, futuras investigaciones tendrán como objetivo conocer la posible correlación entre la localización de las lesiones de EPV y los síntomas de mareo o inestabilidad.

Debemos aclarar que los cambios en el parénquima cerebral consecuentes de EPV son detectados con facilidad en MRI y que los pequeños vasos cerebrales no son distinguibles, lo que definiría realmente a la EPV [8]. Este hecho implica que la utilización de la escala de Fazekas para EPV no sea del todo correcta por ser una subclasificación visual de las lesiones hiperintensas de SB [27]. Por lo que sería más apropiado decir que existe asociación significativa entre el mareo de causa desconocida y las lesiones de SB, consecuentes de EPV.

En cuanto a los FRCV, existen publicaciones que confirman la edad y la HTA como factores de riesgo de padecer la EPV, incluso, han establecido que existe una ventana de acción en estos factores hasta los 65 años en la que se podría limitar la progresión de las lesiones de SB [28]. A pesar de

que se aprecia una alta prevalencia de FRCV en la muestra, nuestro estudio no valora la asociación entre dichos factores y la mayor prevalencia de EPV. Su conocimiento podría facilitar la adquisición de una conducta preventiva y terapéutica.

CONCLUSIONES

Ratificamos la asociación entre las lesiones de SB en MRI, sugerentes de EPV, y los casos mareo o inestabilidad en los que no se encuentra un diagnóstico. Esto permite comprender la importancia del control de los FRCV en ancianos con el objetivo de frenar la EPV y, por consiguiente, disminuir dichos síntomas.

La superficie de la corteza cerebral que participa de forma activa en el equilibrio está repartida por varias áreas o zonas del cerebro. Una afectación difusa como la acontecida en la EPV podría justificar que estos pacientes presentaran un cierto grado de inestabilidad.

La etiología más frecuente de mareo e inestabilidad en el anciano mayor de 70 años es de origen periférico, siendo el VPPB la causa más prevalente, seguido de la enfermedad de Ménière.

DECLARACIÓN DE INTERESES

El contenido de este artículo procede el trabajo fin de grado titulado «El anciano con mareo: no todo es hallazgo casual» presentado por Irene Bermúdez-Castellanos para la obtención del Título de Grado en Medicina por la Universidad de Salamanca.

BIBLIOGRAFÍA

1. Colledge NR, Wilson JA, Macintyre CCA, Maclennan WJ. The prevalence and characteristics of dizziness in an elderly community. *Age Ageing*. 1994;23(2):117–20.
2. Ishiyama G. Imbalance and vertigo: The aging human vestibular periphery. *Semin Neurol*. 2009;29(5):491–9.
3. Agostini J V, Han L, Tinetti ME. The relationship between number of medications and weight loss or impaired balance in older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2004;52(10):1719–23.
4. Harun A, Agrawal Y. The Use of Fall Risk Increasing Drugs (FRIDs) in Patients With Dizziness Presenting to a Neurotology Clinic. *Otol Neurotol*. 2015;36(5):862–4.
5. Pantoni L, Garcia JH. The significance of cerebral white matter abnormalities 100 years after Binswanger's report. A review. *Stroke*. 1995;26(7):1293–301.
6. Prins ND, Van Dijk EJ, Den Heijer T, Vermeer SE, Jolles J, Koudstaal PJ, et al. Cerebral small-vessel disease and decline in information processing speed, executive function and memory. *Brain*. 2005;128(9):2034–41.
7. Ahmad H, Cerchiali N, Mancuso M, Casani AP, Bronstein AM. Are white matter abnormalities associated with "unexplained dizziness"? *J Neurol Sci*. 2015;358(1–2):428–31.
8. Pantoni L. Cerebral small vessel disease: from pathogenesis and clinical characteristics to therapeutic challenges. *Lancet Neurol*. 2010;9(7):689–701.
9. Virgen S, Navarro R, Álvarez E, Ii R, Paradela C. Leucoaraiosis. Aspectos fisiopatológicos y diagnóstico por imagen Leukoaraiosis. *Physiopathologic aspects and diagnostic*. 2013;12(3):336–42.
10. Sterling DA, O'Connor JA, Bonadies J. Geriatric falls: injury severity is high and disproportionate to mechanism. *J Trauma*. 2001;50(1):116–9.
11. Kannus P, Parkkari J, Koskinen S, et al. Fall-induced injuries and deaths among older adults. *Jama*. 1999;281(20):1895–9.
12. Soto-Varela A, Faraldo-García A, Rossi-Izquierdo M, Lirola-Delgado A, Vaamonde-Sánchez-Andrade I, del-Río-Valeiras M, et al. Can we predict the risk of falls in elderly patients with instability? *Auris Nasus Larynx*. 2015;42(1):8–14.
13. Fife TD, Demirhan S. Vertigo and Dizziness in the Elderly. *Geriatr Neurol*. 2014;6(June):379–95.
14. Arshad Q, Seemungal BM. Age-related vestibular loss: Current understanding and future research directions. *Front Neurol*. 2016;7(DEC):1–6.

15. Agrawal Y, Carey JP, Della Santina CC, Schubert MC, Minor LB. Disorders of balance and vestibular function in US adults: data from the National Health and Nutrition Examination Survey, 2001-2004. *Arch Intern Med.* 2009;169(10):938-44.
16. Batuecas-Caletrio A, Trinidad-Ruiz G, Zschaeck C, Del Pozo de Dios JC, De Toro Gil L, Martin-Sanchez V, et al. Benign paroxysmal positional vertigo in the elderly. *Gerontology.* 2013;59(5):408-12.
17. Van Leeuwen RB, Bruintjes TD. Dizziness in the elderly: Diagnosing its causes in a multidisciplinary dizziness unit. *Ear, Nose Throat J.* 2014;93(4-5):162-7.
18. Katsarkas a. Dizziness in aging: a retrospective study of 1194 cases. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1994;110(December):296-301.
19. Vetrano DL, Foebel AD, Marengoni A, Brandi V, Collamati A, Heckman GA, et al. Chronic diseases and geriatric syndromes: The different weight of comorbidity. *Eur J Intern Med.* 2016; 27:62-7.
20. Branch W, Barton J. Approach to the patient with dizziness. UpToDate. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/approach-to-the-patient-with-sensory-loss;#.> [Citado el 27/11/2017].
21. Ramírez R. Tratamiento de los trastornos de equilibrio. *Inf Ter del Sist Nac Salud.* 2002;26(2):44-7.
22. Kaufman DW, Kelly JP, Rosenberg L, Anderson TE, Mitchell A a. Recent patterns of medication use in the ambulatory adult population of the United States: the Slone survey. *JAMA.* 2002;287(3):337-44.
23. Walther LE rik, Wenzel A, Buder J, Bloching MB oris, Kniep R, Blödown A. Detection of human utricular otoconia degeneration in vital specimen and implications for benign paroxysmal positional vertigo. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2014;271(12):3133-8.
24. Da Costa SS, De Sousa LCA, De Toledo Piza MR. Meniere's disease: Overview, epidemiology, and natural history. Vol. 35, *Otolaryngologic Clinics of North America.* 2002. p. 455-95.
25. Ballester M, Liard P, Vibert D, Hausler R. Meniere's disease in the elderly. *Otol Neurotol.* 2002;23(1):73-8.
26. Cerchiai N, Mancuso M, Navari E, Giannini N, Casani A Pietro. Aging with cerebral small vessel disease and dizziness: The importance of undiagnosed peripheral vestibular disorders. *Front Neurol.* 2017;8(JUN): 2-5.
27. Sartori P, Álvarez M, Pasquini F, Alvarado L, Alzate A. Lesiones en la sustancia blanca en el paciente anciano. Utilización de la terminología adecuada. *Rev Argentina Radiol.* 2017;81(2):110-21.
28. Okroglic S, Widmann CN, Urbach H, Scheltens P, Heneka MT. Clinical Symptoms and Risk Factors in Cerebral Microangiopathy Patients. *PLoS One.* 2013;8(2):1-8.