

Deterioro cognitivo y riesgo de caída en adultos mayores institucionalizados en el estado de Colima, México

Cognitive impairment and risk of falling in institutionalized older adults in the state of Colima, Mexico

Maria Gicela Pérez-Hernández,^{1a} Raymundo Velasco-Rodríguez,^{1b} José Adrián Maturano-Melgoza,^{1c} Ángel Gabriel Hilerio-López,^{1d} Maria de Lourdes García-Hernández,^{2e} Maria Alberta García-Jiménez^{3f}

¹Universidad de Colima, Facultad de Enfermería. Colima, Colima, México

²Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Enfermería y Obstetricia. Toluca, Estado de México, México

³Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, División de Ciencias Biológicas. Ciudad de México, México

Aprobación del Comité Interno de Ética e Investigación, Facultad de Enfermería, Universidad de Colima. Registro FAC_ENF-02/14

ORCID

^a 0000-0002-1820-1965

^b 0000-0003-3013-8740

^c 0000-0001-7109-2350

^d 0000-0001-8198-5363

^e 0000-0001-8422-0665

^f 0000-0002-1818-2020

Palabras clave

Anciano

Cognición

Marcha

Enfermería

Envejecimiento

Keywords

Aged

Cognition

Gait

Nursing

Aging

Correspondencia:

Maria Gicela Pérez-Hernández

Correo electrónico:

ggise_ph@uclm.mx

Fecha de recepción:

14/09/2017

Fecha de dictamen:

13/03/2018

Fecha de aceptación:

07/06/2018

Resumen

Introducción: el envejecimiento es un proceso que marca la pérdida gradual de las capacidades motrices y cognitivas, lo que puede favorecer el riesgo de caída en el adulto mayor.

Objetivo: analizar el grado de deterioro cognitivo y su asociación con el riesgo de caída en adultos mayores institucionalizados.

Metodología: estudio descriptivo correlacional, en una muestra de 59 adultos mayores institucionalizados de cuatro casas hogar del estado de Colima, en México. Se evaluó el grado de deterioro cognitivo con la Escala de Pfeiffer SPMSQ, y la marcha y equilibrio para determinar el riesgo de caída con la Escala de Tinetti. El análisis fue descriptivo e inferencial con el coeficiente de correlación de Spearman ρ (rho).

Resultados: la edad promedio fue de 80.03 ± 9.28 años, el 51% presentó deterioro cognitivo moderado y severo; el riesgo de caída fue alto en el 44% de ellos. El análisis de la interacción entre deterioro cognitivo y riesgo de caída, demostró un comportamiento directamente proporcional con un valor de $r = -0.3616$ y $p = 0.0049$.

Conclusión: la correlación encontrada sugiere que a menor deterioro cognitivo, menor será el riesgo de caída en la población estudiada.

Abstract

Introduction: Aging is a process that marks the gradual loss of motor and cognitive abilities that may favor the risk of falling in the elderly.

Objective: To analyze the degree of cognitive deterioration and its association with the risk of falling in institutionalized older adults.

Methods: Descriptive correlational study, in a sample of 59 institutionalized older adults from four homes in the State of Colima, Mexico. The degree of cognitive impairment was evaluated with the Pfeiffer Scale SPMSQ and the gait and balance to determine the risk of falling with the Tinetti Scale. The analysis was descriptive and inferential with the Spearman correlation coefficient ρ (rho).

Results: Average age was 80.03 ± 9.28 years old, 51% presented moderate and severe cognitive deterioration; the risk of falling was high at 44%. The analysis of the interaction between cognitive deterioration and fall risk showed a directly proportional behavior with a value of $r = -0.3616$ and $p = 0.0049$.

Conclusion: The correlation found suggests that the lower the cognitive deterioration, the lower the risk of falling in the studied population.

Introducción

Las caídas se definen como acontecimientos involuntarios que hacen perder el equilibrio y dar con el cuerpo en tierra u otra superficie firme que lo detenga. Son la segunda causa mundial de incapacidad y muerte por lesiones accidentales o no intencionales en adultos mayores (AM).¹ Son varios los factores de riesgo que predisponen a los AM a las caídas; entre los que merecen ser estudiados con mayor detenimiento son: el lugar de residencia y el nivel de deterioro cognitivo.² Los déficits cognitivos detectados en la evaluación clínica de los AM se asocian con un mayor riesgo de caída en quienes residen en la comunidad y en instituciones.³

Otros factores de riesgo que incrementan la frecuencia de caídas en los AM son: la edad avanzada, vivir solo, la presencia de enfermedad y la disfunción sensorial;⁴ así como el consumo de algunos medicamentos, entre los que se destaca el uso de anticolinérgicos, hipnóticos, sedantes, opiáceos y diuréticos.^{5,6}

Una de las emociones más reportadas por este grupo etario es el miedo, principalmente asociado a la posibilidad de caer, o el antecedente del mismo por la discapacidad que este conlleva.⁷ El antecedente de caídas en los adultos mayores y las consecuencias que estas conllevan, los incluye en una entidad clínica denominada *síndrome de fragilidad*, el cual está considerado como un importante factor de riesgo para la generación de lesiones mayores que pudiesen poner en riesgo su recuperación, e incluso la propia vida.^{8,9}

Otros factores que se han asociado al riesgo de caídas son: la presencia de comorbilidades, discapacidad física, alteración en la marcha-equilibrio y la presencia de sarcopenia.^{10,11} Al respecto, el declive en la velocidad de la marcha es considerado como un indicador anticipado de deterioro cognitivo, resultado del mismo proceso de envejecimiento y de los cambios graduales y progresivos en la estructura y en las funciones del organismo.¹²

El incremento en la incidencia del deterioro cognitivo relacionado con la edad es un problema de salud mundial,¹³ debido a que su principal

implicación es la disminución del rendimiento en, al menos, una de las siguientes capacidades mentales: memoria, orientación, pensamiento abstracto, lenguaje, capacidad de juicio y razonamiento, capacidad para el cálculo y la habilidad constructiva, la capacidad de aprendizaje y la habilidad visoespacial.^{14,15} Existe evidencia de que el riesgo de caída es significativamente mayor en mujeres que cursan con deterioro cognitivo;^{16,17,18} así como de su asociación en la reducción acelerada del volumen cerebral en comparación con quienes conservan su capacidad cognitiva.^{19,20,21}

La evaluación del deterioro cognitivo y del riesgo de caída se ha realizado en múltiples estudios mediante la aplicación de diferentes escalas o instrumentos validados; sin embargo, estas evaluaciones no han sido aisladas, es decir, valoran el estado cognitivo en presencia de comorbilidades que suelen aquejar al adulto mayor.^{22,23} Con la utilización de la escala Mental Status Assessment in Older Adults: Montreal Cognitive Assessment: MoCA Version 7.1 (Original Version), se encontró asociación entre el deterioro cognitivo y el riesgo de caída.²⁴

Dado que la población de adultos mayores va en ascenso, es prioritaria la evaluación oportuna del deterioro cognitivo y la presencia del riesgo de caída, lo que conlleva la intervención con medidas preventivas que disminuyan la probabilidad de daño físico y el compromiso del estado de salud.²⁵

Por la necesidad funcional y demográfica antes descrita, así como por el hecho de que en nuestra región no existen antecedentes al respecto, se hizo necesario realizar el presente estudio analizando la asociación del grado de deterioro cognitivo y el riesgo de caídas en adultos mayores residentes de casas hogar del estado de Colima, México.

Metodología

Estudio correlacional, realizado con adultos mayores institucionalizados (AMI), residentes de cuatro casas hogar (asilos) en el estado de Colima, México. Las casas hogar se encuentran ubicadas en las ciudades de Colima, Villa de Álvarez y

Tecomán, y en la ciudad portuaria de Manzanillo, con un total de 200 AMI residentes de las cuatro casas hogar.

Mediante la fórmula de proporciones para muestras finitas se obtuvo una muestra de 59 AMI, quienes reunieron los criterios de selección, tales como: su participación voluntaria, autorización de familiares y aprobación del administrador de cada casa hogar. No se incluyeron los AMI que requerían apoyo para la marcha, que estuviesen postrados en cama y que no tuvieran autorización de los familiares. La salida de los AMI del estudio, fue solo en caso de fallecimiento.

Variables

La edad, género, escolaridad, estado civil y la presencia o ausencia de enfermedad, fueron consideradas variables descriptivas intervinientes. Se consideró como variable dependiente al *riesgo de caída* en sus 3 niveles: *sin riesgo*, *riesgo de caída* y *riesgo alto de caídas*. La variable independiente *deterioro cognitivo* se clasificó en cuatro modalidades: normal, leve deterioro cognitivo, moderado deterioro cognitivo e importante deterioro cognitivo.

Análisis estadístico

El análisis de las variables intervinientes fue realizado con estadística descriptiva (frecuencias promedios y porcentajes). Para valorar la correlación entre deterioro cognitivo y riesgo de caídas se utilizó la prueba de Coeficiente de correlación de Spearman con intervalo de confianza (IC) del 95%. Para la comparación con base en género para riesgo de caídas y deterioro cognitivo se utilizó Chi cuadrada. En ambas pruebas estadísticas se consideró diferencia significativa cuando el valor de $p \leq 0.05$. Para el manejo de los datos se utilizó el programa GraphPad Prism versión 5.00 para Windows.

Descripción de instrumentos

Para la recolección de datos se emplearon dos instrumentos, el primero fue la *Escala de Tinetti* para

la valoración de la marcha y el equilibrio, de un total de 28 puntos, la máxima puntuación de la subescala de marcha es 12 y para la de equilibrio 16 puntos. Con la suma de ambas puntuaciones se determina el riesgo de caídas, se considera que a mayor puntuación, mejor funcionamiento: sin riesgo > 25 , con riesgo de caídas 19-24 y con riesgo alto de caídas < 19 . La escala de Tinetti de marcha y equilibrio ha demostrado ser una herramienta válida y confiable para la evaluación de la movilidad ($r = 0.74-0.93$), con alta fiabilidad interobservador (0.95).²⁶

El segundo instrumento fue la Escala de Pfeiffer SPMSQ (Short Portable Mental State Questionnaire), que es una prueba con 10 ítems que valoran varias funciones: orientación, atención, memoria de corto y largo plazo, información sobre hechos cotidianos y capacidad matemática. El punto de corte está en 3 o más errores, en el caso de personas que al menos sepan leer y escribir, y de 4 o más para los que no. A partir de esa puntuación existe la sospecha de deterioro cognitivo, con base en el número de errores, se emplea la siguiente estratificación: normal 0-2, leve 3-4, moderado 5-7, severo 8-10. Este cuestionario es sencillo de administrar, tiene una sensibilidad próxima al 70% y una especificidad muy alta, del 95%.²⁷

La aplicación de las dos escalas fue realizada única y exclusivamente por los responsables del presente trabajo de investigación, favoreciendo con ello la confiabilidad de la interpretación y evitando la diferencia de criterios. Los adultos mayores sujetos de estudio fueron visitados en su institución el día y hora propuestos por ellos, de tal forma que se facilitara la cooperación de los mismos.

Consideraciones éticas

Esta investigación se desarrolló de acuerdo con los lineamientos éticos referidos en la declaración de Helsinki y en la Ley General de Salud de México en Materia de Investigación con Humanos.^{28,29} Esta investigación fue aprobada por el comité interno de ética e investigación de la Facultad de Enfermería de la Universidad de Colima.

Resultados

La edad promedio de los adultos mayores institucionalizados de ambos sexos fue de 80.03 ± 9.28 años. El 37.3% de ellos tenía el antecedente patológico de diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial.

Respecto al grado de deterioro cognitivo valorado con la escala de Pfeiffer SPMSQ en adultos mayores institucionalizados, se identificó en 51% deterioro moderado (26%) y severo (25%); cabe señalar que 34% de los adultos mayores no presentó deterioro cognitivo (figura 1). En cuanto al género, no se encontraron diferencias significativas en ($p = 0.1408$).

La evaluación del riesgo de caída con la escala de Tinetti para valorar la marcha y el equilibrio mostró un predominio de adultos mayores institucionalizados con alto riesgo de caída (44%), casi en la misma proporción en quienes se identificó grado de deterioro cognitivo moderado y severo (51%). El 25% de los adultos mayores no tenía riesgo de caída (figura 2). De la misma forma, no se evidenciaron diferencias significativas entre géneros ($p = 0.159$).

Figura 2 Riesgo de caída en adultos mayores institucionalizados valorado con la Escala de Tinetti ($n = 59$)

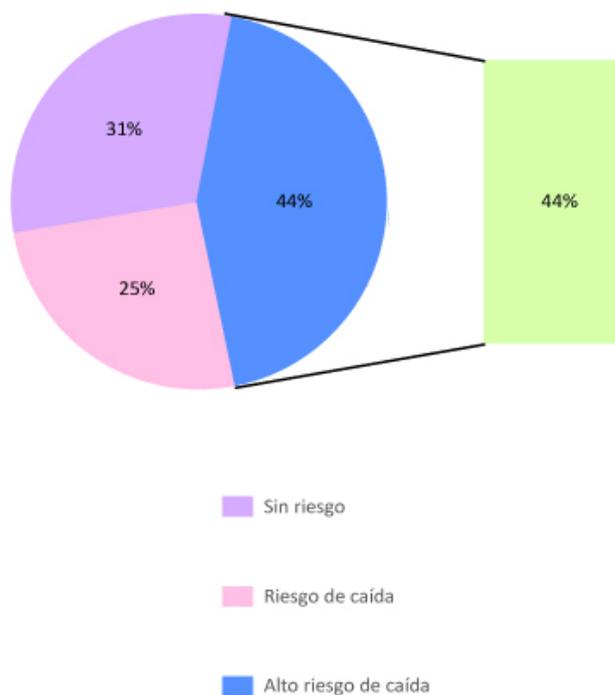
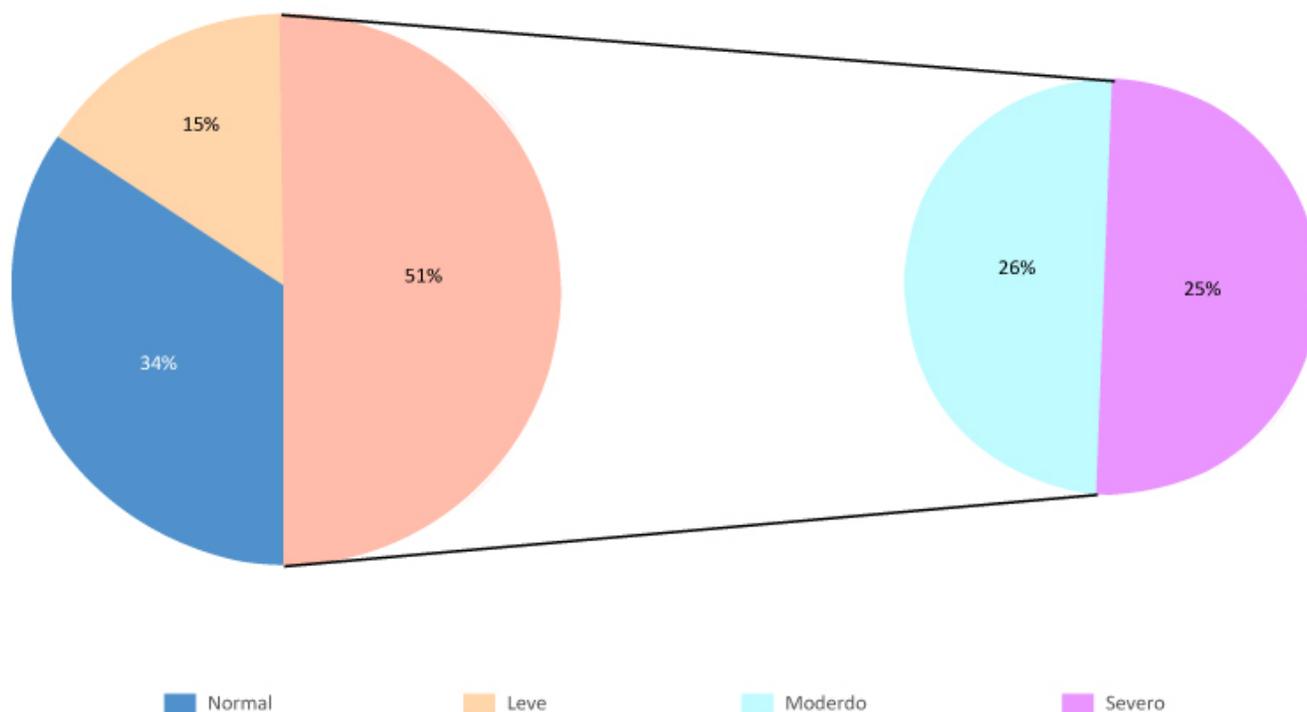


Figura 1 Grado de deterioro cognitivo en adultos mayores institucionalizados valorado con la escala de Pfeiffer SPMSQ ($n = 59$)

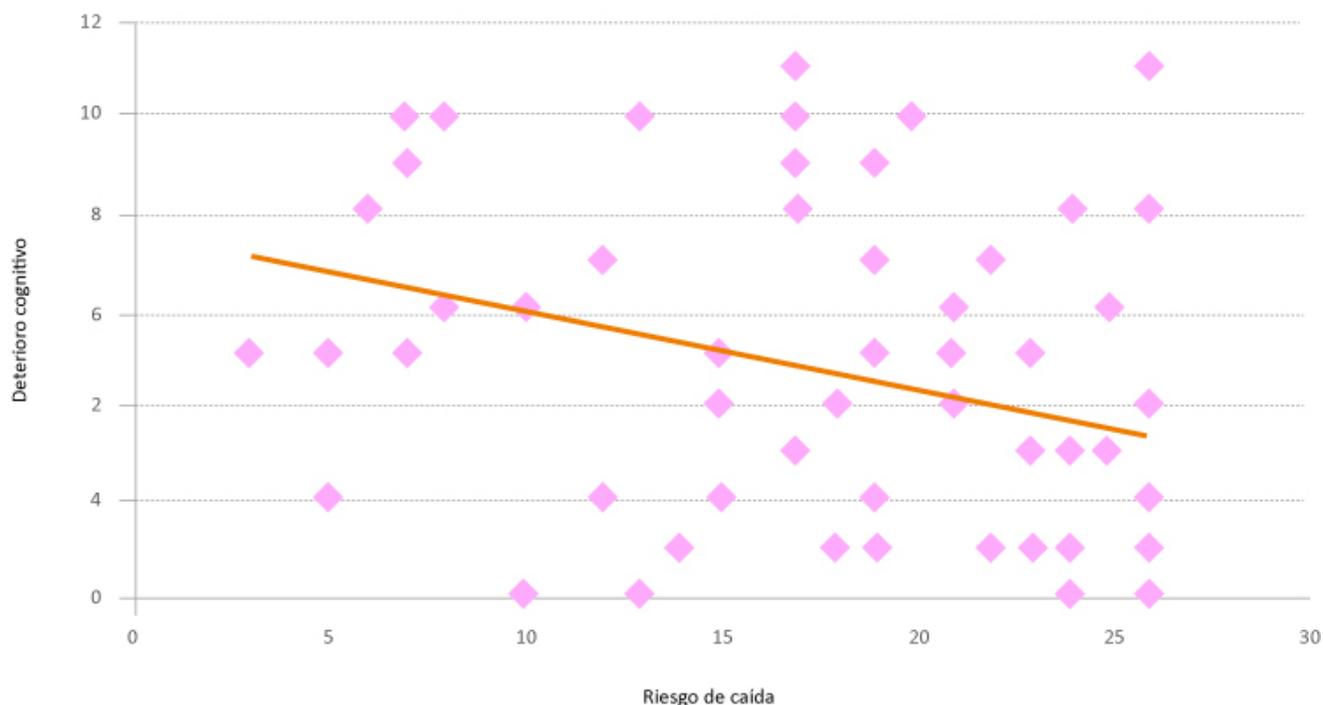


El análisis de la interacción entre deterioro cognitivo y riesgo de caída demostró un comportamiento directamente proporcional entre las variables con un valor de $r = -0.3616$ y $p = 0.0049$, lo que evidencia que entre menor sea el deterioro cognitivo de los adultos mayores institucionalizados menor será el riesgo de caída (figura 3).

estado cognitivo normal, 45% deterioro leve, 15% deterioro moderado y 3.5% deterioro severo.³¹ Ambos estudios coinciden en que la probabilidad de deterioro cognitivo más dependencia funcional fue mayor en las mujeres, y que además, esta dependencia aumentó con la edad.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la presente investigación diferimos con lo señalado

Figura 3 Riesgo de caída frente a deterioro cognitivo en adultos mayores institucionalizados



Discusión

La identificación del deterioro cognitivo y el riesgo de caída en adultos mayores institucionalizados es una necesidad que, al ser evaluada, permitirá la selección de intervenciones que propicien la seguridad física de los mismos en el día a día.

Mejía Arango reportó que de una población total de 4183 adultos mayores, el 7% tuvo deterioro cognitivo, en tanto que solo el 3.3% presentó deterioro cognitivo más dependencia funcional;³⁰ Por otro lado, De León Arcilla, en una población de 422 adultos mayores, analizando también el estado cognitivo, reportó que el 36% presentó

por Mejía, dado que encontramos que el 66.1% de la población estudiada demostró deterioro cognitivo, a diferencia del 33.9% que se identificaron sin esta afección; sin embargo, es importante señalar que los tamaños de muestra para cada uno de los estudios realizados fue diferente. La comparación con base en el género respecto al deterioro cognitivo, no evidenció diferencias significativas ($p = 0.1408$), sin embargo existe relevancia clínica.

Existen estudios que evidencian el efecto del género y la edad como factores que favorecen el deterioro cognitivo. Nemeth y colaboradores reportaron que los cambios relacionados con la

edad en la estructura del cerebro son una cuestión de interés para un amplio campo de investigación, en el entendido de que el género femenino tiene un efecto considerable sobre el deterioro de las estructuras subcorticales y en el volumen de la materia gris, tales como el hipocampo. La influencia de la edad y la interacción del género propician cambios de volumen desproporcionados en la corteza cerebral, misma que puede ser mediada por los efectos hormonales sobre el cerebro. La pérdida del volumen del hipocampo se acelera en el periodo posmenopáusico.³²

Los adultos mayores son más propensos a sufrir una caída, en comparación con los adultos jóvenes, debido a la disminución, relacionada con la edad, de la función sensorial, cognitiva y neuromuscular, dando lugar a una marcha y equilibrio deteriorados. Se observa ralentización en la velocidad de la marcha en un 16% por década después de los 60, en donde una velocidad de la marcha por debajo de 1.0 m/s significa potencial deterioro clínico o subclínico, tales como problemas de movilidad y recurrencia a caer.³³

La disminución de las funciones motora y cognitiva se encuentra relacionada con la edad, dado que suelen presentarse de manera simultánea debido a que las áreas del cerebro que controlan la marcha (área de Brodman 4,6,7) tienen sus circuitos sinápticos muy cercanos a los que controlan la función cognitiva en el lóbulo frontal y específicamente la asociada con procesos mentales superiores del pensamiento, tales como el juicio, la voluntad o el razonamiento (áreas de Brodman 9-12). Lo anterior podría explicar que la marcha y el equilibrio se afecten en presencia de deterioro cognitivo, lo que predispone a un mayor riesgo de caída en los adultos mayores.^{34,35}

Además de lo anterior, es evidente que el control motor no se limita a la corteza cerebral. Se han descrito modelos de control a nivel subcortical, como serían en tronco cerebral, ganglios basales y cerebelo en la planificación y ejecución de la locomoción, en los que, sin duda, el efecto de la edad ejercería una modificación de tamaño y número de las unidades y redes neuronales que se correlacionan con las funciones motoras y cognitivas de la marcha y el equilibrio.³⁶

Estudios previos identificaron que los AM demuestran mayor cantidad de oscilación postural, que puede conducir a caídas. Laughton y colaboradores sugieren que los mecanismos que contribuyen al aumento en el balanceo postural y las caídas que se encuentren relacionados con la edad en los ancianos deben estudiarse más en el entendido de que no está claro si el aumento de la actividad muscular impide una mayor inestabilidad postural o si el aumento de la actividad muscular es una respuesta compensatoria a los aumentos en el balanceo postural.³⁷

Con relación a la morbilidad y nivel académico, Samper y colaboradores, encontraron que el deterioro cognitivo leve se elevó en aquellos con escolaridad baja (secundaria concluida o menos), pues presentaron 16.7 veces más riesgo de tener dicha afección que los que tenían escolaridad alta (media o universitaria).¹⁷ Estos datos coinciden con lo identificado en nuestra investigación ya que el 21.24% no tienen escolaridad y el 16.52% presentan deterioro cognitivo.

Referente a los antecedentes patológicos, García y colaboradores, en 2007, identificaron como factores de riesgo de caídas en AM las enfermedades neurológicas, la diabetes mellitus y la incapacidad funcional.³⁸ Nuestros resultados coinciden con García al encontrar que dentro de los antecedentes patológicos más destacados fueron la hipertensión y la DM2 en relación al riesgo de caídas, siendo mayor en hombres (4.72%) que en mujeres (3.54%).

Conclusiones

Los resultados de la presente investigación están acordes con los hallazgos de las investigaciones ya descritas, dado que la mayoría de los adultos mayores investigados, independientemente del género, presentaron un comportamiento directamente proporcional entre el estado cognitivo y el riesgo de caída, teniendo más probabilidad de producirse esta última, en tanto más edad se tuviera. Lo anterior demuestra la utilidad y confiabilidad de los instrumentos de medición utilizados.

Es importante evaluar el deterioro cognitivo y el riesgo de caídas en los adultos mayores para mantener controladas ambas situaciones, pues ponen en riesgo la calidad de vida y el bienestar propio de cada uno de ellos.

Una de las limitaciones del estudio es que aunque se preguntó referente a los antecedentes patológicos, no se realizó el análisis para buscar

correlación con el riesgo de caídas y el deterioro cognitivo; además de que tampoco se cuantificaron los medicamentos que consumían las personas que participaron en el estudio. Esto sugiere la oportunidad de continuar con la investigación y considerar el mejor diseño metodológico para correlacionar la morbilidad, la polifarmacia y otros factores con las variables en cuestión.

Referencias

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). Caídas. Nota descriptiva. Ginebra, Suiza: OMS; 2016. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs344/es/>
2. Seijo-Martinez M, Cancela JM, Ayán C, Varela S, Vila H. Influence of cognitive impairment on fall risk among elderly nursing home residents. *International psychogeriatrics*. 2016;8:1-13. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27605458>
3. Muir SW, Gopaul K, Montero-Odasso MM. The role of cognitive impairment in fall risk among older adults: a systematic review and meta-analysis. *Age Ageing*. 2012;41(3):299-308. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22374645>
4. Zhou H, Peng K, Tiedemann A, Peng J, Sherrington C. Risk factors for falls among older community dwellers in Shenzhen, China. *Inj Prev*. 2018. Disponible en: <http://injury prevention.bmj.com/content/early/2018/02/23/injuryprev-2017-042597.long>
5. Fernández M, Valbuena C, Natal C. Risk of falls and consumption of medicines in an elderly population. *Rev Calid Asist*. 2018;33(2):105-8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1134282X18300083?via%3Dihub>
6. Almegbel FY, Alotaibi IM, Alhusain FA, Masuadi EM, Al Sulami SL, Aloushan AF, Almuqbil BI. Period prevalence, risk factors and consequent injuries of falling among the Saudi elderly living in Riyadh, Saudi Arabia: a cross-sectional study. *BMJ Open*. 2018;8:e019063. Disponible en: <http://bmjopen.bmj.com/content/8/1/e019063>
7. Makino K, Makizako H, Doi T, Tsutsumimoto K, Hotta R, Nakakubo S, et al. Impact of fear of falling and fall history on disability incidence among older adults: Prospective cohort study. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2018;33(4):658-662. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29231272>
8. Hruska K, Ruge T. The Tragically Hip: Trauma in Elderly Patients. *Emerg Med Clin North Am*. 2018;36(1):219-235. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0733862717300834?via%3Dihub>
9. Ek S, Rizzuto D, Fratiglioni L, Johnell K, Xu W, Welmer AK. Risk Profiles for Injurious Falls in People Over 60: A Population-Based Cohort Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2018;73(2):233-239. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5861922/>
10. Díaz-Villegas G, Parodi JF, Merino-Taboada A, Perez-Agüero C, Castro-Viacava G, Runzer-Colmenares FM. Calf circumference and risk of falls among Peruvian older adults. *European Geriatric Medicine*. 2016;7(6):543-546. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878764916000103>
11. Buckinx F, Jean-Louis C, Jean-Yves R, Lenaerts C, Brunois T, Rygaert X, et al. Prediction of the Incidence of Falls and Deaths Among Elderly Nursing Home Residents: The Senior Study. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2018;19(1):18-24. Disponible en: [http://www.jamda.com/article/S1525-8610\(17\)30357-2/fulltext](http://www.jamda.com/article/S1525-8610(17)30357-2/fulltext)
12. Freiburger E. Cognition and mobility: The influence of the brain on gait. *Internist (Berl)*. 2018;59(4):316-325. doi: 10.1007/s00108-018-0391-8. Disponible en: <http://europepmc.org/abstract/med/29459989>
13. Jackson PA, Pialoux V, Corbett D, Drogos L, Erickson KI, Eskes GA. Promoting brain health through exercise and diet in older adults: a physiological perspective. *The Journal of Physiology*. 2016;594(16):4485-98. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1113/JP271270/full>
14. Pérez-Martínez VT. El deterioro cognitivo: una mirada previsor. *Revista Cubana de Medicina General Integral*. 2005;21:1-2. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252005000100017&lng=es
15. Borrás-Blasco C, Viña-Ribes J. Neurophysiology and ageing. Definition and pathophysiological foundations of cognitive impairment. *Revista española de geriatría y gerontología*. 2016;51(1):3-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27719970>
16. Herrero-Casas A, Martínez-Velilla N, Renedo A. Deterioro cognitivo y riesgo de caída en el anciano. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*. 2011;46:311-8. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-geriatria-gerontologia-124-articulo-deterioro-cognitivo-riesgo-caida-el-S0211139X11001788>
17. Samper-Noa JA, Llibre-Rodríguez JJ, Sánchez-Catasús C, Pérez-Ramos C, Morales-Jiménez E, Sosa-Pérez S. Edad y escolaridad en sujetos con deterioro cognitivo leve. *Revista Cubana de Medicina Militar*. 2011;40(3-4):203-210. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572011000300001&lng=es
18. Orces CH. Prevalence and Determinants of Falls among Older Adults in Ecuador: An Analysis of the SABE I Survey. *Current gerontology and geriatrics research*. 2014;2014:863473.

- Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4202308/>
19. Taylor ME, Lord SR, Delbaere K, Mikolaizak AS, Close JC. Physiological fall risk factors in cognitively impaired older people: a one-year prospective study. *Dementia and geriatric cognitive disorders*. 2012;34(3-4):181-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23076047>
 20. Makizako H, Shimada H, Doi T, Park H, Yoshida D, Uemura K. Poor balance and lower gray matter volume predict falls in older adults with mild cognitive impairment. *BMC Neurology*. 2013;13(1):102. Disponible en: <https://bmcneurol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2377-13-102>
 21. Martin KL, Ventisca L, Srikanth VK, Madera A, Thomson R, Sanders LM. Cognitive function modifies the effect of physiological function on the risk of multiple falls --a population-based study. *The journals of gerontology*. 2013;68(9):1091-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23410920>
 22. Shirooka H, Nishiguchi S, Fukutani N, Tashiro Y, Nozaki Y, Aoyama T. Subjective cognitive decline and fall risk in community-dwelling older adults with or without objective cognitive decline. *Aging Clin Exp Res*. 2018;30(5):457-462. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28726038>.
 23. Moreno-Gaviño L, Ruiz-Cantero A, Bernabeu-Wittel M, Tejera-Concepción A, Romero-Jiménez M, Ángeles Soria M, et al. Impact of Cognitive Impairment in a Multicentric Cohort of Polypathological Patients. *International Journal of Gerontology*. 2012;6(2):84-89. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1873959811000974>
 24. Tyrovolas S, Koyanagi A, Lara E, Santini ZI, Haro JM. Mild cognitive impairment is associated with falls among older adults: Findings from the Irish Longitudinal Study on Ageing (TILDA). *Exp Gerontol*. 2016;75:42-7. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0531556515301078?via%3Dihub>
 25. NANDA International, Inc. Diagnósticos enfermeros: Definiciones y clasificación 2015-2017. Editado por: Heather Herdman T, Kamitsuru S. 10ª ed. España: ELSEVIER; 2014.
 26. Rodríguez-Guevara C, Helena-Lugo L. Validez y confiabilidad de la Escala de Tinetti para población Colombiana. *Revista Colombiana de Reumatología*. 2012;19(4):218-233. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-81232012000400004
 27. De la Iglesia-Martínez J, Dueñas-Herrero R, Onís-Vilches MC, Aguado-Taberné C, Albert-Colomer C, Luque-Luque R. Adaptación y validación al castellano del cuestionario de Pfeiffer (SPMSQ) para detectar la existencia de deterioro cognitivo en personas mayores de 65 años. *Medicina Clínica*. 2001;117(4):10-17. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-adaptacion-validacion-al-castellano-del-S0025775301720404>
 28. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 52ª Asamblea General, Edimburgo, Escocia: Octubre 2000. Disponible en: http://www.fisterra.com/mbe/investiga/declaracion_helsinki.asp
 29. Secretaría de Gobernación. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud [Diario Oficial de la Federación]. De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos: Capítulo I Art 17. Enero 06 de 1987. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmis.html>
 30. Mejía-Arango S, Miguel-Jaimes A, Villa A, Ruiz-Arregui L, Gutiérrez-Robledo LM. Deterioro cognoscitivo y factores asociados en adultos mayores en México. *Salud pública de México*. 2007;49(4):457-481. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003636342007001000006&lng=es.
 31. De León-Arcilla R, Milián-Suazo F, Camacho-Calderón N, Arévalo-Cedano RE, Escartín-Chávez M. Factores de riesgo para deterioro cognitivo y funcional en el adulto mayor. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 2009;47(3):277-284. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2009/im093h.pdf>
 32. Nemeth VL, Must A, Horvath S, Király A, Kincses ZT, Vécsei L. Gender-Specific Degeneration of Dementia-Related Subcortical Structures Throughout the Lifespan. *Journal of Alzheimer's disease: JAD*. 2017;55(3):865-880. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27792015>
 33. Kikkert LHJ, De Groot MH, Van Campen JP, Beijnen JH, Hortobágyi T, Vuillerme N, Lamoth CCJ. Gait dynamics to optimize fall risk assessment in geriatric patients admitted to an outpatient diagnostic clinic. *PLoS One*. 2017;12(6). Disponible en: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0178615>
 34. Kandell ER, Schwartz JH, Jessell TM. Principios de Neurociencia. 4ª ed. España: McGraw-Hill/Interamericana; 2001.
 35. Mirelman A, Maidan I, Bernad-Elazari H, Shustack S, Giladi N, Hausdorff JM. Effects of aging on prefrontal brain activation during challenging walking conditions. *Brain and cognition*. 2017;115:41-46. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0278262617300532>
 36. Holtzer R, Epstein N, Mahoney JR, Izzetoglu M, Blumen HM. Neuroimaging of Mobility in Aging: A Targeted Review. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2014;69(11):1375-1388. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24739495>
 37. Laughton CA, Slavin M, Katdare K, Nolan L, Bean JF, Kerrigan DC. Aging, muscle activity, and balance control: physiologic changes associated with balance impairment. *Gait Posture*. 2003;18(2):101-108. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14654213>
 38. García-Reyes M, Villena-Ferrer A, Del Campo-del Campo JM, López-Torres Hidalgo J, Maldonado-del Arco N, Párraga-Martínez I. Factores de riesgo de Caídas en ancianos. *Revista Clínica de Medicina de Familia*. 2007;2(1):20-24. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169617650005>

Cómo citar este artículo:

Pérez-Hernández MG, Velasco-Rodríguez R, Maturano-Melgoza JA, Hilerio-López ÁG, García-Hernández ML, García-Jiménez MA. Deterioro cognitivo y riesgo de caída en adultos mayores institucionalizados en el estado de Colima, México. *Rev Enferm Inst Mex Seguro Soc*. 2018;26(3):171-8