

## Efecto de la edad sobre la velocidad de la onda de pulso y el deterioro cognitivo

Effect of ageing on the pulse wave velocity and the cognitive deterioration

Orlando M. Morales-Matamoros<sup>1</sup> ✉

### Filiación:

<sup>1</sup>Doctor en Fisiología, Catedrático Jubilado, Escuela de Medicina, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

**Correspondencia:** ✉ Orlando Morales, correo electrónico: omoralesm22@gmail.com

**Financiamiento:** ninguno

**Conflictos de Interés:** ninguno

**Forma de citar:** Morales, O. Efecto de la Edad sobre Velocidad de la Onda de Pulso y el Deterioro Cognitivo. Rev. Ter. 2023; 17(1): 4-8.

**Abreviaturas:** VOP, velocidad de la onda de pulso; cf-VOP, medición de la VOP con sensores de pulso en la arteria carótida y la femoral.

**Fecha enviado:** 9 de enero del 2023.

**Fecha aceptado:** 23 de enero del 2023.

### Resumen

La población adulta mayor en el mundo ha ido en aumento con los años y en el caso de Costa Rica, pasó del 5% en el año 2000 al 10% en el año 2020; con ello mayor número de enfermedades asociadas al envejecimiento son evidentes, entre ellas las patologías demenciales. Una alternativa de valoración del deterioro cognitivo es la medición de la velocidad de la onda de pulso (VOP). Muchos factores alteran este parámetro: la edad, hipertensión, diabetes o enfermedades cardíacas. Sin embargo, los estudios de investigación y las revisiones de metaanálisis relacionan la VOP con desórdenes cognitivos asociados con el envejecimiento. Aunque esta no es una prueba diagnóstica definitiva, es importante seguir sus cambios en el tiempo y de esta forma determinar correlaciones con el estado cognitivo de los pacientes. La relación entre la VOP y el deterioro cognitivo todavía requiere investigación, pero hasta el momento es claro que es un factor asociado con la declinación de habilidades mentales o estados demenciales en personas adultas mayores. Sin embargo, debe tomarse en cuenta que otros factores de origen genéticos y estilos de vida pueden estar involucrados. Debido a que la medición de la VOP es una sencilla prueba no invasiva a través de equipo de medición clínica sencillo, es conveniente que las instituciones que tratan pacientes de edad avanzada realicen mediciones rutinarias y sistemáticas de este parámetro. Esto permitiría conocer un factor asociado a la condición cognitiva del paciente, la evolución del padecimiento o los beneficios terapéuticos de sus tratamientos.

**Palabras clave:** onda de pulso, rigidez arterial, envejecimiento, deterioro cognitivo.

### Abstract

The aged population of the world has been increasing and in the case of Costa Rica, it increased from 5% in 2000 to 10% in 2020 and with it an increase in diseases of old age, including dementia. An alternative for assessing cognitive impairment is the measurement of pulse wave velocity (PWV). Many factors affect this parameter: age, hypertension, diabetes and heart disease. However, the research studies and meta-analysis reviews relate PWV with cognitive disorders in the elderly. Even though this is not a definitive proof, it is important to follow changes along the temporal axis, such as to determine and correlate with demencial conditions of the patient. The relationship

between PWV such as cause or effect, still requires more investigation, but so far it is clear that it is a risk factor for developing cognitive decline and dementia in elders. However, let us keep in mind that PWV is only one factor involved in cognitive disorders, but some other factors such as genetics and lifestyles could be involved. Because the measure of the PWV is an easy noninvasive laboratory test and clinical registration equipment is available, it is encouraged that all institutions dealing with older patients perform measurements of this parameter. This would allow us to know the risk of mental condition of the patient, the evolution of the disease or the potential benefits of therapeutic treatments.

**Key words:** pulse wave, arterial stiffness, ageing, cognitive deterioration.

La población mundial se encuentra en una situación de aumento de la esperanza de vida cuya consecuencia es un envejecimiento global. Entre los años 2015 y 2050, la población de más de 60 años se va a duplicar, al pasar del 12% al 22%<sup>1</sup>. Esta situación demográfica también se observa en Costa Rica, donde el 2011 el 7,2% de la población correspondía a personas mayores de 65 años y, según proyecciones recientes para el año 2022, esta proporción ronda el 10% con tendencia al aumento<sup>2</sup>. Este fenómeno se explica tanto por una disminución de la natalidad global como por el mejoramiento de las condiciones sanitarias, el abordaje temprano de enfermedades crónicas y nuevos medicamentos, entre otras causas.

La población envejecida origina tanto una mayor demanda de los servicios de salud por la mayor incidencia de las llamadas enfermedades de la vejez, como el surgimiento de nuevas estrategias en los tratamientos<sup>3</sup>. Las consecuencias futuras del envejecimiento fue el tema de una publicación monográfica hace 50 años, donde ya se señalaba que en los países industrializados dos terceras partes de las muertes eran debidas a enfermedades de la vejez y alertaba sobre la necesidad de los cuidados paliativos<sup>4</sup>.

Esta situación se observa ahora en muchos países, y va a determinar tanto una alerta económica por el acúmulo de personas de mayor edad con baja producción, pero sobre todo un reto de la nueva gestión política para adecuar la atención médica de

este segmento poblacional en crecimiento y de frágil condición de salud<sup>5</sup>. Con el aumento de la edad y como parte del deterioro natural de las funciones del cuerpo humano, aparecen las enfermedades crónicas (hipertensión arterial, diabetes, enfermedades cardíacas, neoplasias, EPOC, etc.) y otras que, en conjunto son llamados síndromes geriátricos, entre ellos el deterioro cognitivo que reducen la calidad de vida de las personas adultas mayores<sup>6</sup>. Este último aspecto es el tema de fondo de este editorial que analiza cómo una medición de la velocidad de la onda de pulso (VOP), se correlaciona con el deterioro cognitivo ante lo cual se propone una detección temprana.

### **La velocidad de la onda de pulso y deterioro cognitivo**

Es una condición fisiopatológica bien conocida que, con el avance de la edad, las arterias aumentan la rigidez de su pared vascular, lo cual constituye uno de los factores de riesgo cardiovascular global<sup>7</sup>. Esta rigidez vascular origina un aumento de la poscarga cardíaca y una reducción de la irrigación coronaria diastólica, con los riesgos cardiovasculares esperados, por lo que constituye un predictor de morbimortalidad cardiovascular.

La rigidez arterial puede ser medida indirectamente por la prueba de medición de la velocidad de la onda pulso (VOP). Es decir, en el proceso de envejecimiento, la rigidez arterial aumenta la VOP, cuya medición puede, además de

predecir alteraciones cardiovasculares, relacionarse con el deterioro cognitivo. La medición de la VOP es valiosa, por cuanto permitiría dar seguimiento a la evolución de la condición de los pacientes afectados tanto con enfermedades cardiovasculares como de con deterioro cognitivo. Esta es una prueba sencilla no invasiva, de corta duración, y actualmente se utiliza equipo de registro computarizado con precisos valores de referencia para su interpretación<sup>8</sup>. Por tanto, la medición de este parámetro puede ser tanto indicativo de arteriosclerosis (rigidez vascular), así como aterosclerosis (presencia de placas ateromatosas), sino que también se correlaciona con el deterioro cognitivo.

Se entiende por deterioro cognitivo una serie de funciones cerebrales tales como decremento o pérdida considerable de: memoria a corto plazo, habilidades motoras, información sensorial, funciones mentales complejas, habilidad de cálculo, velocidad de pensamiento, lentitud de aprendizaje, coordinación y equilibrio<sup>10</sup>. Con la edad ocurre un proceso lento, gradual e irreversible de las funciones corporales, que consideramos natural en el envejecimiento saludable, mientras no haya manifestaciones que se profundicen como parte del deterioro cerebral y reduzcan la calidad de vida de las personas.

Es interesante que esta nueva visión de las alteraciones cognitivas ha cambiado el enfoque de un problema sináptico debido a los neurotransmisores a una alteración de la microcirculación<sup>9</sup>. La enfermedad de Alzheimer es la primera causa de demencia en las personas adultas mayores, mientras que las causas vasculares ocupan el segundo, lo cual es diagnosticado por pruebas cognitivas junto a evidencias de lesiones cerebrales<sup>10</sup>. Por tanto, la valoración de la rigidez vascular por medición de la VOP es doblemente útil, por cuanto valora tanto el riesgo cardiovascular como el riesgo cerebrovascular<sup>11</sup>.

## **Estudios de metaanálisis sobre la relación de la VOP con el deterioro cognitivo**

Los estudios de revisión sistemática y meta-análisis arrojan una concordancia tal que a mayor VOP, se acentúa el deterioro cognitivo como ha sido demostrado en Francia<sup>12</sup>. También en Australia hubo estudios de la rigidez arterial por el método de la VOP con valor predictivo significativo sobre la declinación de la Mini Mental State Examination, tanto en aspectos cualitativos como cuantitativos<sup>13</sup>, al igual que se ha reportado de Canadá<sup>14</sup>.

Otro meta-análisis realizado por Singer et al.<sup>15</sup>, concluye con que 14 de 15 estudios transversales asocian el aumento de la rigidez arterial con baja función cognitiva, y que, 6 de 7 estudios longitudinales encuentran que la rigidez arterial tiene un valor predictivo de la declinación cognitiva. Es importante anotar que la presencia de comorbilidades, agravan la situación demencial que aparece con la edad, como se ha demostrado en estudios poblacionales, en este caso debido a la hipertensión arterial<sup>16</sup>. El mismo hallazgo se encontró en una población con síndrome metabólico que mediante la VOP validó la relación entre aumento de la rigidez vascular con la declinación cognitiva en personas adultas mayores<sup>17</sup>. El estudio de Scuttery et al.<sup>18</sup>, demuestra que en personas de avanzada edad (promedio de 79 años), la rigidez arterial medida mediante la VOP tiene alto valor predictivo de la pérdida de la función cognitiva, independiente del sexo, edad, educación y los factores de riesgo cardiovascular tradicionales.

En Irlanda se realizó un estudio llamado Irish Longitudinal Study of Ageing<sup>19</sup>, conocido como TILDA, cuya conclusión sobre este tema es muy valioso: en cuatro años se observó un aumento significativo de la VOP medido en el transecto arterial carótida-femoral (cf-VOP). Este aumento fue correlacionado con pruebas de deterioro cognitivo tales como: Montreal Cognitive Assessment (MOCA) y el Mini Mental State Exam (MMSE).

Aunque la mayoría de los estudios

concluyen en la correlación de la rigidez arterial con la demencia, sea de tipo vascular y no vascular, todavía resulta incierta esta relación en algunos estudios<sup>20</sup>. O sea que, si bien es cierto que a mayor rigidez arterial resulta peor la función cognitiva, se requieren más estudios longitudinales para confirmar esta asociación<sup>21</sup>.

Por toda la evidencia expuesta y estudios más recientes de metanálisis<sup>22-23</sup> podemos concluir que, el aumento de la cf-VOP ofrece una valiosa información predictiva del estado mental del paciente, lo que permite un abordaje terapéutico temprano. Dada la facilidad del método de cálculo de la VOP, constituye una valiosa herramienta de valoración de los pacientes y control de la evolución temporal del deterioro cognitivo y las demencias asociadas al envejecimiento.

---

### Referencias bibliográficas

---

1. World Health Organization (WHO). Ageing World Report, 1° October, 2022.
2. Segura-Carmona, R E. Envejecimiento Poblacional: un logro en desarrollo humano con importantes retos. Programa Estado de la Nación, Blog Pen, viernes 30 setiembre, 2022.
3. Berrio-Valencia M I. Ageing population: a challenge for public health. Col. J. Anesth. 2012; 40 (3): 192-194.
4. Morison RS. Dying. 1973; Sci. Am. 229 (3): 55-61.
5. Mejía-Ramirez G. Envejecimiento: principal reto del S.XXI en la gestión política de los servicios de salud. Rev. Ter. 2020; 14 (1): 4-10.
6. Gómez-Ayala AM. Grandes síndromes geriátricos. Farmacia Profesional. 2005; 19 (6): 70-74.
7. Forcada P, Melgarejo E, Echeverri D. Cuantificación de la rigidez arterial: de lo básico a lo clínico. Rev. Col. Cardiol. 2015; 22 (2): 69-71.
8. O'Rourke, M F. et al. Clinical Applications of arterial stiffness: definition and reference values. Adv Cardiol. 2007; 44: 252-260.
9. Picano E et al. Cognitive impairment and cardiovascular disease: so near, so far. Inter J Cardiol. 2014; 175: 25-29.
10. Román G, Pascual E. Demencia vascular y deterioro cognitivo de origen vascular. Rev. Neuropsicol. Neurosiquiatría y Neurociencias. 2012; 12(1):203-218.
11. Laurent S. et al. Aortic stiffness as an independent predictor of all cause and cardiovascular mortality in hypertensive patients. Hypertension. 2001; 37 (5): 1236-41.
12. Benetos, A. et al. Pulse wave velocity is associated with 1 year cognitive decline in the elderly older than 89 years: the Partage Study. JAMDA. 2012; 13: 239-43.
13. Pase MP et al. Arterial stiffness as a cause of cognitive decline and dementia: a systematic review. Internal Medicine Journal. 2011. (Australia)
14. Rabking S. Detection and consequences in cognitive impairment in the elderly. Journal Alzheimer's Disease. 2012; 32: 541-49.
15. Singer J et al. Arterial stiffness, the brain and cognition: a systematic review. Ageing Research Reviews. 2014; 15: 16.27.
16. Reig-Puig L et al. Relación entre hipertensión y demencia. Hipertensión y riesgo vascular. 2011; 28 (5-6): 182-195.

17. Ye-Sung K et al. Relationship between brachial-ank in ankle pulse wave velocity and cognitive function in an elderly community-dwelling population with metabolic syndrome. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2009; 49: 176-179.
18. Scuttery A et al. Aortic stiffness and hypotension episodes are associated with impaired cognitive functions in older subjects with subjective complains of memory loss. *Int. J. Cardiol*. 2013; 169: 371-377.
19. Aurelian, S. et al. The impact of arterial stiffness on cognitive status in the elderly diabetic patient. *Romanian J Diabetes, Nutrition and Metabolic Diseases*. 2014; 21 (1): 663-67.
20. Maloney D, Kenny RA, Romero-Ortuño R. Longitudinal trajectories of pulse wave velocity and cognition in the Irish longitudinal study of ageing (TILDA). Ref. por medio de David Moloney, e-mail: moloned3@tcd.ie
21. Zhong W et al. Pulse Wave Velocity and Cognitive Function in Older Adults. *Alzheimer Dis Assoc Disord*. 2014; 28(1): 44-49.
22. Liu Q et al. Association of Aortic Stiffness and Cognitive Decline: A systematic Review and Meta-Analysis. *Front. Aging Neurosc*. 2021; 13: 680205.
23. Alvarez-Bueno C et al. Arterial Stiffness and Cognition Among Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational and Longitudinal Studies. *J Am Heart Assoc*. 2020; 9: e01462.