



## Comparación del rendimiento cognitivo entre pacientes con patrones circadianos anómalos y fisiológicos de presión arterial sistémica en una comunidad rural

### Comparison of cognitive performance among patients with abnormal and physiological circadian patterns of systemic blood pressure in a rural community.

Francisco J Cáceres-Castro, Carlos J Castro-Sansores, Germán J Martínez-Díaz, Luis F Herrera-Sánchez

#### Resumen

**ANTECEDENTES:** La hipertensión arterial es un proceso crónico degenerativo ampliamente estudiado y relacionado con daños a órganos blanco, entre ellos el cerebro y su función cognitiva. Actualmente se cuenta con dispositivos que realizan mediciones ambulatorias por 24 horas, lo que abre una ventana para el estudio de los patrones circadianos y sus posibles afectaciones orgánicas.

**OBJETIVO:** Comparar los resultados del rendimiento cognitivo entre pacientes con patrones circadianos anómalos y fisiológicos de presión arterial sistémica de una comunidad rural en Yucatán.

**MATERIAL Y MÉTODO:** Estudio clínico epidemiológico con diseño observacional, analítico, transversal, efectuado de enero a diciembre de 2016. Se realizaron registros de presión arterial de 24 horas a sujetos mayores de 50 años de edad sin diagnóstico previo de hipertensión arterial. Posteriormente se les aplicó una batería de pruebas neurológicas del RBANS (*Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status*).

**RESULTADOS:** Se realizaron 30 registros de presión arterial; al comparar entre el rendimiento cognitivo en los grupos de patrones circadianos anómalos y fisiológicos se encontró diferencia significativa ( $p = 0.028$ ) con el análisis de  $\chi^2$  de Pearson, mostrando mayor frecuencia de rendimiento cognitivo alto en los que tenían patrones circadianos patológicos.

**CONCLUSIONES:** Se obtuvo una relación de mejor rendimiento cognitivo a mayor descenso de la presión arterial nocturna. Esto puede explicarse por la falta de un límite establecido para diferenciar el descenso de la presión arterial media nocturna fisiológica de la patológica en la población adulta media.

**PALABRAS CLAVE:** Hipertensión; función cognitiva.

#### Abstract

**BACKGROUND:** Hypertension is a chronic disease widely approached and related with several organic dysfunctions, brain damage and its cognitive performance among them. Nowadays we count with dispositives that can do arterial measures in an ambulatory form for 24 hours, which opens a path to study the circadian patterns and their possible consequences.

**OBJECTIVE:** To compare the cognitive performance between patients with physiologic and pathologic arterial circadian patterns in the inhabitants of a rural community in Yucatan.

**MATERIAL AND METHOD:** A clinical epidemiologic study, with observational analytic transversal and prospective design was done from January to December 2016. There were performed ambulatory arterial records of 24 hours in patients older than 50 years without previous diagnosis of hypertension. Then the RBANS (*Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status*) battery was applied to them.

Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Yucatán.

**Recibido:** 21 de marzo 2018

**Aceptado:** 8 de mayo 2018

#### Correspondencia

Francisco J Cáceres Castro  
caceresfran17@gmail.com

#### Este artículo debe citarse como

Cáceres-Castro FJ, Castro-Sansores CJ, Martínez-Díaz GJ, Herrera-Sánchez LF. Comparación del rendimiento cognitivo entre pacientes con patrones circadianos anómalos y fisiológicos de presión arterial sistémica en una comunidad rural. Med Int Méx. 2018 septiembre-octubre;34(5):697-703. DOI: <https://doi.org/10.24245/mim.v34i5.2098>

**RESULTS:** There were performed 30 ambulatory arterial records. We found a significant difference ( $p = 0.028$ ) with the Pearson's  $\chi^2$  when contrasting the cognitive performance amount the circadian physiologic and pathologic patterns. It showed a bigger frequency of higher cognitive performance amount the patients with pathologic circadian patterns.

**CONCLUSIONS:** Patients seem to have a higher cognitive performance with a higher decline in their night arterial pressure. This could be explained by the lack of an established limit to differentiate a physiologic arterial pressure decline with the pathologic one among adults in the middle age.

**KEYWORDS:** Hypertension; Cognition.

## ANTECEDENTES

Entre las enfermedades crónico-degenerativas más relevantes en el mundo está la hipertensión arterial sistémica, cuyas complicaciones representan 9.4 millones de muertes al año de forma aproximada, según la Organización Mundial de la Salud (OMS).<sup>1</sup> En el mundo en 1980 había 600 millones de personas diagnosticadas con hipertensión arterial, cifra que siguió en aumento para alcanzar 1000 millones en 2008.<sup>2</sup> En México la prevalencia de la hipertensión arterial en la población general ha sido variable, en el año 2000 era de 11.9%, en 2006 ascendió a 31.6% que fue su punto máximo y cifra muy similar a la de 2012 cuando mostró prevalencia de 31.5% en la población general.<sup>3</sup> En la última encuesta de salud nacional realizada en 2016 se registró una prevalencia de 25.5%.<sup>4</sup>

La presión arterial elevada se comporta como agente etiológico de daño a múltiples órganos blanco, en particular: corazón, riñones y cerebro, provocando hipertrofia, rigidez y engrosamiento en los vasos, dificultando el intercambio de nutrientes y desechos metabólicos entre los tejidos y el torrente sanguíneo, lo que en términos clínicos se manifiesta como hipofunción de los órganos. En el cerebro estos cambios pueden significar pérdida de habilidades cognitivas,

como deterioro de la memoria, la atención, el lenguaje y del raciocinio, motivo por el que se ha establecido a la hipertensión como factor de riesgo de la aparición de deterioro cognitivo leve, demencia e incluso de enfermedad de Alzheimer.<sup>5</sup> A pesar de que muchos mecanismos fisiopatológicos de la hipertensión arterial están presentes en los patrones circadianos anómalos, aún no se ha establecido una relación clara entre los diferentes patrones circadianos de presión arterial y el deterioro cognitivo.

Los patrones circadianos de presión arterial se clasifican según la proporción de disminución de la presión arterial nocturna con base en el promedio de la presión diurna. Puede ser de cuatro formas posibles, un patrón *riser* cuando la presión arterial media (PAM) nocturna tenga aumento en relación con la diurna, un patrón *no dipper* cuando el descenso de la presión arterial media nocturna sea entre 0 y 9% en relación con la presión arterial media diurna, un patrón *dipper*, el único considerado fisiológico, cuando el descenso es de 10 a 20% y finalmente un patrón *over dipper* cuando disminuye a 20%. Los patrones circadianos anómalos representan un aspecto de la presión arterial poco estudiado, a pesar de poder ser un proceso patológico presente en 33% de nuestro día, esto es debido a la baja



disposición de equipos que existen para el registro de la presión arterial de forma ambulatoria, conocidos como MAPA (monitoreo ambulatorio de presión arterial) y a la falta de evidencia científica de sus repercusiones, lo que provoca que no se tomen medidas para adquirir suficientes equipos de los mismos.

El objetivo de esta investigación es comparar los resultados del rendimiento cognitivo entre pacientes con patrones circadianos anómalos y fisiológicos de presión arterial sistémica de una comunidad rural en Yucatán a fin de dar más conocimiento de las repercusiones en la salud por los patrones circadianos anómalos, en específico en el área de la función cognitiva.

## MATERIAL Y MÉTODO

Estudio clínico epidemiológico con diseño observacional, analítico, transversal y prospectivo, realizado de enero a diciembre de 2016 con habitantes adultos de la comunidad de Chabihau, Yucatán, México, sin diagnóstico de hipertensión arterial sistémica y mayores de 50 años de edad.

Se excluyeron los pacientes con diagnóstico previo de hipertensión, antecedente de enfermedad vascular cerebral, lengua materna diferente al español, alteración de la conciencia, antecedente de dificultades de aprendizaje, enfermedades congénitas con afectación del sistema nervioso central, horario nocturno de trabajo, 90 años de edad o más, pacientes embarazadas y pacientes que recibieran de forma crónica fármacos que actúan en el sistema nervioso central.

No se eliminó ningún registro obtenido y se verificó a través de una entrevista dirigida que el paciente no hubiera consumido corticoesteroides, antidepresivos tricíclicos, inhibidores de la monoaminooxidasa o cualquier droga legal o ilegal durante los registros del monitoreo ambulatorio de la presión arterial.

## Procedimientos

Se hizo la invitación y promoción del proyecto a la comunidad, posteriormente se realizó un registro de los individuos interesados en participar, para programar la medición de la presión arterial. El mismo día del registro se realizó la ficha de identificación donde se recolectaron las variables sociodemográficas, posteriormente se hizo la evaluación cognitiva, mediante las pruebas selectas del RBANS (*Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status*) en un consultorio a puerta cerrada. Su aplicación consta de dos fases alternantes: una fase de instrucción, donde se explicaron de forma personalizada las actividades para asegurar el entendimiento de las mismas. Luego la fase ejecutiva de los ejercicios que se realizaron a través de un apoyo de audio con una grabación del ejercicio, que fue reproducida por un celular Huawei G7-L03.

Según el orden del registro se realizó una breve capacitación acerca del uso correcto del monitor ambulatorio Contec ABPM50 a cada individuo y se programó para su aplicación. A las 24 horas siguientes se retiró el MAPA.

Se informó a los pacientes por escrito sus resultados del monitoreo arterial y se les explicaron al momento de la entrega, en caso de haber obtenido cifras tensionales patológicas, se indicó el seguimiento para su correcto manejo y control en la unidad de salud.

Asimismo, el proyecto de investigación cumple con la normativa de la Ley General en Salud en materia de investigación a la Salud, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de febrero de 1983.

## Análisis estadístico

Se aplicó la prueba de  $\chi^2$  y posteriormente la prueba exacta de Fisher en las tablas cruzadas

que cumplieran sus requisitos y en las que se encontró significación mediante la prueba de  $\chi^2$  de Pearson. Todas las pruebas estadísticas se realizaron con el programa IBM SPSS Statistics 23.

**RESULTADOS**

Se utilizó un tamaño de muestra de 30 sujetos voluntarios. Se clasificó a los pacientes en intervalos etarios: 50-54 años: 17 participantes, 55-59 años: 3; 60-64: 5, 65-69: 3; 70 o más años de edad: 2. Asimismo, 16 (53.3%) participantes eran mujeres. En cuanto a escolaridad, 28 (93.3%) sujetos contaban con nivel básico y sólo 2 (6.6%) tenían bachillerato o licenciatura.

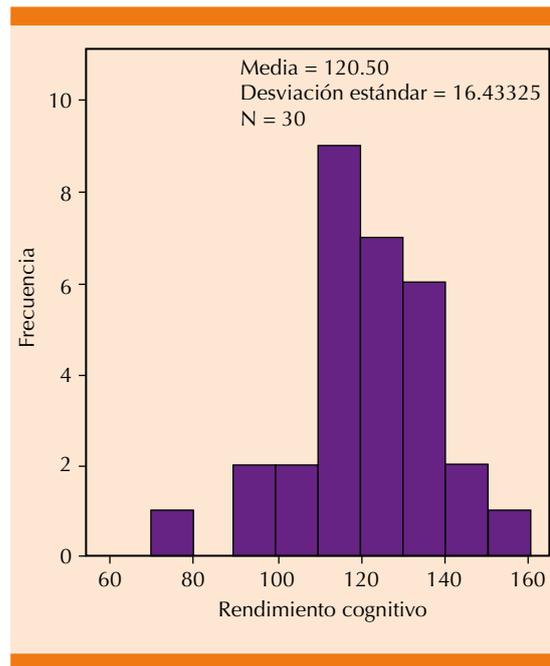
La prevalencia de los patrones circadianos fueron: *dipper* con 9 casos (30%) y *no dipper* también con 9 casos (30%), que fueron los más frecuentes, seguidos del patrón *over dipper* con 8 casos (26%) y el patrón *riser* con 4 pacientes (13%). **Cuadro 1**

El rendimiento cognitivo total mostró distribución normal, con un rango de 80 puntos, desde 72 a 152, concentrándose entre 110 y 130 puntos (**Figura 1**), con media y mediana de 120.5 puntos, coincidiendo ambos en esta cantidad.

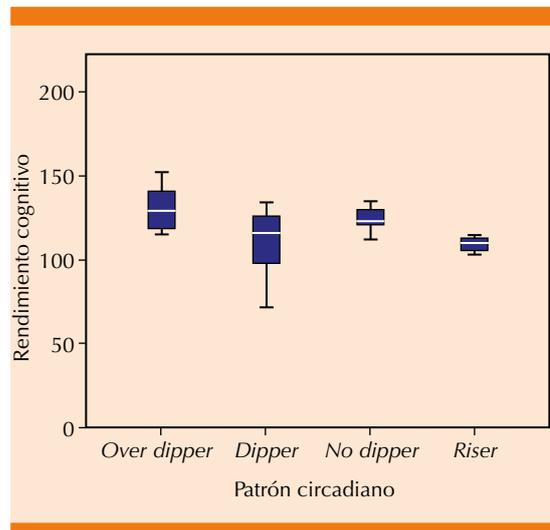
Posteriormente los valores del rendimiento cognitivo se clasificaron y graficaron según el patrón circadiano observado en el paciente (**Figura 2**). En ese gráfico de cajas y bigotes se ilustra que

**Cuadro 1.** Frecuencia y porcentajes de los patrones circadianos

| Patrones circadianos | Frecuencia núm. (%) |
|----------------------|---------------------|
| <i>Over dipper</i>   | 8 (27)              |
| <i>Dipper</i>        | 9 (30)              |
| <i>No dipper</i>     | 9 (30)              |
| <i>Riser</i>         | 4 (13)              |



**Figura 1.** Histograma de la distribución de los valores del rendimiento cognitivo total.



**Figura 2.** Gráfico de caja y bigotes del rendimiento cognitivo según el patrón circadiano.

en el patrón *riser*, el rendimiento cognitivo tuvo la menor puntuación media de 109.25 y, en



contraparte, el patrón *over dipper* tuvo la mayor puntuación media con valor de 130.37.

También se clasificó el rendimiento cognitivo como variable categórica dicotómica, el punto de corte fue de 120.5. Con esas categorías (rendimiento cognitivo bajo y alto) se contrasta con los patrones circadianos y se analiza con la prueba  $\chi^2$  y exacta de Fisher, obteniendo una diferencia significativa ( $X^2_1 = 9.8$ , y  $p = 0.02$ ). **Cuadro 2**

En un último análisis se reagruparon los patrones circadianos en dos categorías, fisiológico (*dipper*) y patológicos (*over dipper*, *no dipper*, *riser*).

Se encontró diferencia significativa con el análisis de  $\chi^2$  de Pearson ( $X^2_1 = 4.6$ , y  $p = 0.030$ ), con lo que se concluye que hay relación entre los patrones circadianos y el rendimiento cognitivo, este último fue mayor en los patrones circadianos considerados patológicos en este estudio (**Cuadro 3**).

**Cuadro 2.** Relación entre patrones circadianos y rendimiento cognitivo

| Patrones circadianos | Rendimiento cognitivo |                  |
|----------------------|-----------------------|------------------|
|                      | Bajo<br>núm. (%)      | Alto<br>núm. (%) |
| <i>Over dipper</i>   | 0                     | 8 (33.3)         |
| <i>Dipper</i>        | 4 (66.6)              | 5 (20.8)         |
| <i>No dipper</i>     | 0                     | 9 (37.5)         |
| <i>Riser</i>         | 2 (33.3)              | 2 (8.4)          |

Prueba de  $\chi^2$  de Pearson con valor  $p = 0.02$ .

**Cuadro 3.** Relación entre patrones circadianos anómalos y fisiológicos con rendimiento cognitivo

| Patrones circadianos | Rendimiento cognitivo |                  |
|----------------------|-----------------------|------------------|
|                      | Bajo<br>núm. (%)      | Alto<br>núm. (%) |
| Patológico           | 2 (33.3)              | 19 (79.1)        |
| Fisiológico          | 4 (66.6)              | 5 (20.9)         |

Prueba  $\chi^2$  de Pearson con valor  $p = 0.03$ .

## DISCUSIÓN

Este estudio es precursor en relacionar los patrones circadianos de presión arterial y el rendimiento cognitivo en México, con el que se aportan datos de la prevalencia de los diferentes patrones circadianos en una población originaria de Yucatán.

La categoría etaria dominante fue de 50 a 54 años de edad, esto principalmente por haber más individuos en este intervalo de edad en la localidad.

En la población estudiada, la frecuencia de los patrones circadianos fue similar a la de otros estudios realizados en esta entidad federativa; sin embargo, difieren ligeramente con los reportados en otros estudios en el ámbito internacional (**Cuadro 4**); esto puede deberse a las definiciones operacionales de los patrones, como en el caso de Cuba, donde se incluyó el patrón *riser* en el grupo *no dipper*, asimismo, queda claro que los dos grupos de patrones circadianos más frecuentes son el grupo *no dipper* y *dipper*, esta dominancia incompleta puede deberse a falta de criterios más estrictos para los patrones *dipper* y *no dipper* y a la edad de la población estudiada.

Al analizar el rendimiento cognitivo, uno de los factores principales a considerar es la edad en este estudio; es notable la concentración de pacientes con rendimiento cognitivo alto (16 de 17 pacientes en esta categoría) en el grupo etario

**Cuadro 4.** Prevalencia de patrones circadianos en el ámbito internacional

|                      | <i>Over dipper</i><br>(%) | <i>Dipper</i><br>(%) | <i>No dipper</i><br>(%) | <i>Riser</i><br>(%) |
|----------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|---------------------|
| España <sup>6</sup>  | 2                         | 39                   | 50                      | 9                   |
| Cuba <sup>7</sup>    | 9                         | 53                   | 38                      |                     |
| Yucatán <sup>8</sup> | 24                        | 27.5                 | 43.5                    | 5                   |
| Estudio Chabihau     | 27                        | 30                   | 30                      | 13                  |

más joven, fenómeno ya conocido e incluso esperado en el estudio, porque la edad avanzada representa el principal factor de déficit cognitivo de cualquier grado.<sup>9</sup>

Otro factor decisivo para la valoración del rendimiento cognitivo es el grado de escolaridad, porque como regla general el rendimiento cognitivo suele verse incrementado a medida que se alcanza un grado mayor de estudio.<sup>10</sup> Nuestro grupo de estudio cuenta con la ventaja de ser muy homogéneo en el grado de estudios, el nivel básico fue el dominante.

Como se muestra en la **Figura 2**, al comparar el rendimiento cognitivo promedio de cada patrón circadiano de presión arterial se observan grados de dispersión similares, a excepción del patrón *riser*, probablemente por su baja prevalencia. El mejor rendimiento cognitivo se encontró en el patrón *over dipper*, que muestra mayor descenso de la presión arterial nocturna en relación con la diurna, mientras que con el patrón *riser*, que representa aumento en la presión arterial nocturna, se obtuvo el puntaje más bajo en promedio.

Los resultados encontrados en el último cruce de tablas contradicen los múltiples estudios en los que se reporta mejor rendimiento cognitivo en los patrones *dipper*.<sup>9-17</sup> Sin embargo, esto puede deberse al nivel de corte para categorizar un descenso como *dipper* o como *over dipper*, porque como Axelsson y su grupo<sup>13</sup> comentan, los niveles de corte pueden variar según la edad del paciente, siendo un descenso menor el fisiológico para las edades más avanzadas y mayor para edades más jóvenes, esto se ve apoyado por otra investigación efectuada en Yucatán en donde la totalidad de la muestra en edades comprendidas entre 70 y 80 años tuvo el patrón *no dipper*, lo que podría sugerir la normalidad de un descenso menor en edades más avanzadas.<sup>18</sup> Esto podría explicar el último cuadro comparativo, donde se obtuvo diferencia significativa mostrando mayor

rendimiento cognitivo en la población con patrones circadianos patológicos, en especial en el *over dipper*, porque puede tratarse de una forma errónea de clasificación del descenso pronunciado del adulto en edades más tempranas, como *over dipper*, y agrupándolo dentro del grupo de patrones circadianos patológicos, mientras que en realidad ese descenso pronunciado podría tratarse del fisiológico para la edad. Muchos investigadores han tratado de evitar ese conflicto uniendo al grupo *dipper* y el *over dipper* y comparándolos con el *riser* y el *no dipper*, porque cada integrante de ambos grupos es básicamente una expresión del mismo fenómeno (descenso adecuado o descenso exagerado), variando sólo en la intensidad.

La cantidad de pacientes es mínima, aunque es representativa de esta población rural (74 adultos mayores de 50 años según el último censo 2016 efectuado en Chabihau), por lo que en los cruces de tablas hubo casillas vacías o con frecuencias bajas.

Recomendamos investigar los rangos de descenso de presión arterial para poder justificar adecuadamente los puntajes de corte en los diferentes grupos etarios. Al contar con evidencia de la relación entre los patrones circadianos y la función cognitiva, de igual forma recomendamos la aplicación de pruebas de evaluación cognitiva más detalladas y difundidas en el medio científico.

## REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud, información general sobre la hipertensión en el mundo, Ginebra, Organización Mundial de la Salud; 2013. Disponible en: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/79059/1/WHO\\_DCO\\_WHD\\_2013.2\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/79059/1/WHO_DCO_WHD_2013.2_eng.pdf)
2. Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles 2010. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2011.
3. Consulta en línea INEGI 2013. Principales causas de mortalidad por residencia habitual, grupos de edad y sexo del



- fallecido en Yucatán. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/registros/vitales/mortalidad/tabulados/ConsultaMortalidad.asp>
4. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2016. Resultados nacionales. Disponible en: [http://promocion.salud.gob.mx/dgps/descargas1/doctos\\_2016/ensanut\\_mc\\_2016-310oct.pdf](http://promocion.salud.gob.mx/dgps/descargas1/doctos_2016/ensanut_mc_2016-310oct.pdf)
  5. López Pérez-Díaz AG y col. La hipertensión arterial como factor de riesgo para el deterioro cognitivo en la vejez: estudio de revisión. *Psicogeriatría* 2011;3(1):19-28.
  6. Mediavilla-García JD y col. Estudio del patrón circadiano de la presión arterial en pacientes hipertensos. *Ann Med Interna (Madrid)* 2007;24(2):61-66.
  7. Céspedes-Lantigua LA y col. Comportamiento del fenómeno dipper en una comunidad. *Revista Cubana de Medicina General Integral* 2010;26(4):624-635.
  8. Frías-Vidal HJ. Asociación entre la diabetes mellitus tipo 2 y los patrones circadianos anormales de la presión arterial en pacientes hipertensos tratados en la Unidad Cardiometabólica de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Yucatán (Tesis licenciatura), Mérida, Yucatán, México; 2013.
  9. Moreno-Cervantes CA y col. Factores asociados a la demencia mixta en comparación con la demencia tipo Alzheimer en adultos mayores mexicanos. *Psicogeriatría* 2015;5(3):125-130.
  10. Rami L, et al. Cuestionario de reserva cognitiva. Valores obtenidos en población anciana con enfermedad de Alzheimer. *Rev Neurol* Feb 2011;52(4):195-201.
  11. Litinski M, et al. Influence of the circadian system on disease severity. *Sleep Med Clin* 2009 June 1;4(2):143-163.
  12. Boxel MPJV, et al. Gronenschild EHBM, et al. Ambulatory blood pressure, asymptomatic cerebrovascular damage and cognitive function in essential hypertension. *J Human Hypertension* 2006;20:5-13.
  13. Axelsson J, et al. Lower cognitive performance in 81-year-old men with greater nocturnal blood pressure dipping. *Int J General Med* 2008;1:69-75.
  14. Guo H, et al. Abnormal nocturnal blood pressure profile is associated with mild cognitive impairment in the elderly: the J-SHIPP study. *Hypertension Research* 2010;33:32-36.
  15. Mahmoud KS, et al. Values of ambulatory blood pressure monitoring for prediction of cognitive function impairment in elderly hypertensive patients. *Egyptian Heart J* 2015;67:7-12.
  16. Silva E y col. Relación entre monitoreo ambulatorio de presión arterial de 24 horas y alteraciones en la memoria reciente de adultos mayores de 55 años. Órgano oficial de la sociedad venezolana de medicina interna. Disponible en: [http://www.academia.edu/11254366/RELACION\\_ENTRE\\_MONITOREO\\_AMBULATORIO\\_DE\\_PRESION\\_ARTERIAL\\_DE\\_24\\_HORAS\\_Y\\_ALTERACIONES\\_EN\\_LA\\_MEMORIA\\_RECIENTE\\_DE\\_ADULTOS\\_MAYORES\\_DE\\_55\\_AÑOS](http://www.academia.edu/11254366/RELACION_ENTRE_MONITOREO_AMBULATORIO_DE_PRESION_ARTERIAL_DE_24_HORAS_Y_ALTERACIONES_EN_LA_MEMORIA_RECIENTE_DE_ADULTOS_MAYORES_DE_55_AÑOS)
  17. Espinoza V, Berbesi M, Machado C, Chuki E. Patrón circadiano de la presión arterial en relación con la memoria de trabajo y funciones ejecutivas. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias* 2016 Jul-Dic 14:49-59.
  18. Méndez-Sánchez HG y col. Patrón non dipper de la presión arterial y taquicardia nocturna en pacientes con hipertensión arterial sistémica. *Ciencia y Humanismo en la Salud* 2017;4:5-14.

### AVISO PARA LOS AUTORES

*Medicina Interna de México* tiene una nueva plataforma de gestión para envío de artículos. En: [www.revisionporpares.com/index.php/MIM/login](http://www.revisionporpares.com/index.php/MIM/login) podrá inscribirse en nuestra base de datos administrada por el sistema *Open Journal Systems (OJS)* que ofrece las siguientes ventajas para los autores:

- Subir sus artículos directamente al sistema.
- Conocer, en cualquier momento, el estado de los artículos enviados, es decir, si ya fueron asignados a un revisor, aceptados con o sin cambios, o rechazados.
- Participar en el proceso editorial corrigiendo y modificando sus artículos hasta su aceptación final.