



# Patrones circadianos y otras variables de la presión arterial ambulatoria: aportes del MAPA en la práctica clínica. Experiencia en un grupo venezolano

Guillermo Cerquoni Ayala <sup>1</sup>. ORCID: 0009-0000-7682-7758

José R. Ayala Hernández <sup>2</sup>. ORCID: 0009-0008-3192-3939

Cristina López Sánchez <sup>3</sup>. ORCID: 0009-0009-4265-8015

Paola Brigli <sup>4</sup>. ORCID: 0009-0001-5633-2405

Ana Barbosa <sup>5</sup>. ORCID: 0009-0007-1166-0927

Stefany Castro <sup>6</sup>. ORCID: 0009-0006-1431-4125

1

2

3

4

5

<sup>6</sup>Grupo de Investigación de la Cátedra de Clínica Médica y Terapéutica "A", Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela Caracas, Venezuela.

Correspondencia: Instituto de Medicina Tropical - Facultad de Medicina - Universidad Central de Venezuela.

Consignado el 03 de Noviembre del 2025 a la Revista Vitae Academia Biomédica Digital.

## RESUMEN

Método: se realizó un estudio observacional, retrospectivo y transversal con 340 registros completos de MAPA de la base de datos del Grupo de Investigación de la Cátedra de Clínica Médica y Terapéutica "A". Solo se incluyeron pacientes con estudios completos.. El cálculo de la muestra se basó en un nivel de confianza del 95 % y margen de error

**PALABRAS CLAVE:** Monitoreo ambulatorio de presión arterial, Hipertensión, Variabilidad tensional, Patrones circadianos, Presión de pulso, Riesgo cardiovascular.

CIRCADIAN PATTERNS AND OTHER VARIABLES OF AMBULATORY BLOOD PRESSURE: CONTRIBUTIONS OF ABPM IN CLINICAL PRACTICE. EXPERIENCE IN A VENEZUELAN GROUP ABSTRACT

## SUMMARY

Method: A retrospective, cross-sectional, observational study was conducted using 340 complete ABPM records from the database of the Research Group of the Department of Clinical Medicine and Therapeutics "A". Only patients with complete studies were included. The sample size calculation was based on a 95% confidence level and a margin of error of

**KEY WORDS:** Ambulatory Blood Pressure Monitoring, Hypertension, Blood pressure variability, Circadian patterns, Pulse pressure, Cardiovascular risk.

**PATRONES CIRCADIANOS Y OTRAS VARIABLES DE LA PRESIÓN ARTERIAL AMBULATORIA: APORTES DEL MAPA EN LA PRÁCTICA CLÍNICA. EXPERIENCIA EN UN GRUPO VENEZOLANO**

## INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial (HT) constituye uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial, responsable de más de 9,3 millones de muertes anuales y consideradas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como el factor de riesgo modificable más importante para mortalidad prematura. Su elevada prevalencia, cercana al 22,3 % en la población global y

superior al 26 % en países de ingresos medios, se traduce en un impacto significativo en América Latina. En Venezuela, el Estudio Venezolano de Salud Cardiometabólica (EVESCAM) reportó una incidencia bruta de HT del 60,4 % según los criterios de las guías ACC/AHA 2017, con una prevalencia de presión arterial no controlada superior al 65 % en ambos sexos, lo que equivale a más de 11 millones de individuos hipertensos, de los cuales apenas 1,8 millones reciben tratamiento efectivo (1-3).

Las guías internacionales, particularmente las del American College of Cardiology/American Heart Association (2017), redefinieron los puntos de corte para diagnóstico de HT, considerando hipertensos a los pacientes con presión arterial sistólica  $\geq 130$  mmHg. Estas guías enfatizan la necesidad de una medición precisa y repetida de la presión arterial (PA) para confirmar el diagnóstico y ajustar el tratamiento. Sin embargo, las mediciones en consultorio presentan limitaciones: reflejan solo un momento específico, pueden estar influenciadas por factores externos y no siempre representan la PA real del paciente, con riesgo de sobreestimación (hipertensión de bata blanca) o subestimación (hipertensión enmascarada) (2).

En este contexto, el Monitoreo Ambulatorio de Presión Arterial (MAPA) se ha consolidado como una herramienta superior para la evaluación integral de la PA. El MAPA permite registrar valores durante las actividades cotidianas y el sueño, ofreciendo un perfil de 24 horas que refleja mejor la carga tensional y los patrones circadianos. La evidencia científica ha demostrado que el MAPA predice de manera más precisa la mortalidad total y los eventos cardiovasculares que las mediciones convencionales en consultorio. Además, resulta esencial para identificar hipertensión de bata blanca, hipertensión enmascarada e hipertensión nocturna aislada, condiciones que pueden pasar inadvertidas en la práctica clínica habitual (1,4).

El análisis de los patrones circadianos de la PA *-dipper, non-dipper, riser y over-dippe-* aporta información pronóstica relevante. Se ha documentado que los patrones *"non-dipper"* y *"riser"* se asocian con mayor riesgo de daño vascular y eventos cardiovasculares adversos. Asimismo, parámetros como la presión de pulso y la variabilidad sistólica ofrecen información adicional sobre rigidez arterial y estabilidad hemodinámica, siendo reconocidos como predictores independientes de riesgo cardiovascular (4,5).

Por estas razones, múltiples guías nacionales e internacionales recomiendan el uso rutinario del MAPA en el abordaje de la HT, tanto para mejorar la precisión diagnóstica como para optimizar la estratificación del riesgo. Mientras el monitoreo domiciliario (HBPM) contribuye a la adherencia terapéutica, el MAPA se considera el estándar de oro para la predicción de riesgo cardiovascular.

A pesar de la abundante evidencia internacional, la información sobre el comportamiento del MAPA en población venezolana sigue siendo limitada. En este sentido, el presente estudio busca caracterizar los hallazgos obtenidos mediante MAPA en un grupo de pacientes atendidos en la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela, describiendo sus características clínico-epidemiológicas y analizando las diferencias entre individuos hipertensos y normotensos. El objetivo es aportar evidencia local que refuerce la utilidad diagnóstica y pronóstica del MAPA, contribuyendo a mejorar las estrategias de detección, manejo y prevención de la hipertensión arterial en nuestro medio.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo, observacional de corte transversal. Se consideró una muestra mínima de 339 pacientes que se sometieron a monitoreo ambulatorio de presión arterial (MAPA), incluidos en la base de datos del Grupo de Investigación de la Cátedra de Clínica Médica y Terapéutica "A". El cálculo muestral se realizó basado en un nivel de confianza del 95 % con un margen de error menor al 5 %.

Criterios de inclusión:

- Pacientes a los que se le ha realizado MAPA, incluidos en la base de datos del Grupo de Investigación de la Cátedra de Clínica Médica y Terapéutica A.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con datos incompletos.
- Estudios de MAPA con < 70 % de las tomas programadas.

Análisis estadístico

Los datos fueron procesados con el complemento *Real Statistics Resource Pack*® para Microsoft Excel. Las variables cuantitativas se expresaron como media  $\pm$  desviación estándar (DE). La comparación de medias entre dos grupos independientes (pacientes hipertensos vs. sin diagnóstico previo de hipertensión) se realizó mediante prueba t de Student para muestras independientes o ANOVA de un factor, según correspondiera. En los casos de varianzas heterogéneas se aplicó la corrección de Welch.

Las variables cualitativas se presentaron como frecuencias absolutas y relativas. Para la comparación de proporciones se utilizó la prueba de chi-cuadrado ( $\chi^2$ ). Se consideró un nivel de significancia estadística de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

El estudio incluyó un total de 340 pacientes seleccionados de la base de datos, con predominio del sexo femenino (69 %). La edad promedio fue de 52 años ( $\pm 16,5$ ), y los valores medios de presión arterial en 24 horas fueron 123 mmHg ( $\pm 5,50$ ) sistólica y 72 mmHg ( $\pm 1,50$ ) diastólica. Del total, el 67 % tenía diagnóstico previo de hipertensión. En cuanto al tratamiento farmacológico, el 48 % recibía monoterapia, mientras que el 52 % estaba bajo terapia combinada (doble o triple). Los fármacos más utilizados fueron los IECAs/BRA (76 %), seguidos del calcio antagonistas dihidropiridínicos (35 %) (tabla 1).

**Tabla 1.** Datos epidemiológicos y clínicos de los pacientes evaluados a través de monitoreo ambulatorio de presión arterial

Características	Valor
Total (n)	340
Género	
<i>Masculino</i> n (%)	105 (31)
<i>Femenino</i> n (%)	235 (69)
Edad (años) (X ± DE)	52 ± 16,5
Presión arterial sistólica (mmHg ± DE)	123 ± 5,5
Presión arterial diastólica (mmHg ± DE)	72 ± 1,5
Diagnóstico de hipertensión	
<i>Hipertenso</i> n (%)	228 (67)
<i>Sin diagnóstico de hipertensión</i> n (%)	112 (33)
Hábito tabáquico	
<i>Si</i> n (%)	68 (20)
<i>No</i> n (%)	272 (80)
Diabetes n (%)	53 (16)
Sin tratamiento antihipertensivo n (%)	137 (40)
Tratamiento antihipertensivo n (%)	203 (60)
Monoterapia n (%)	97 (48)
Dobleterapia n (%)	79 (39)
Tripleterapia n (%)	27 (13)
<i>IECAs o BRA</i> n (%)	155 (76)
<i>Tiazidas</i> n (%)	41 (20)
<i>Calcio antagonistas</i> n (%)	71 (35)
<i>b-bloqueantes</i> n (%)	53 (26)
<i>Otros</i> (%)	21 (10)

IECAs: Inhibidores de Enzima Convertidora de Angiotensina. BRA: Bloqueantes del receptor de Angiotensina

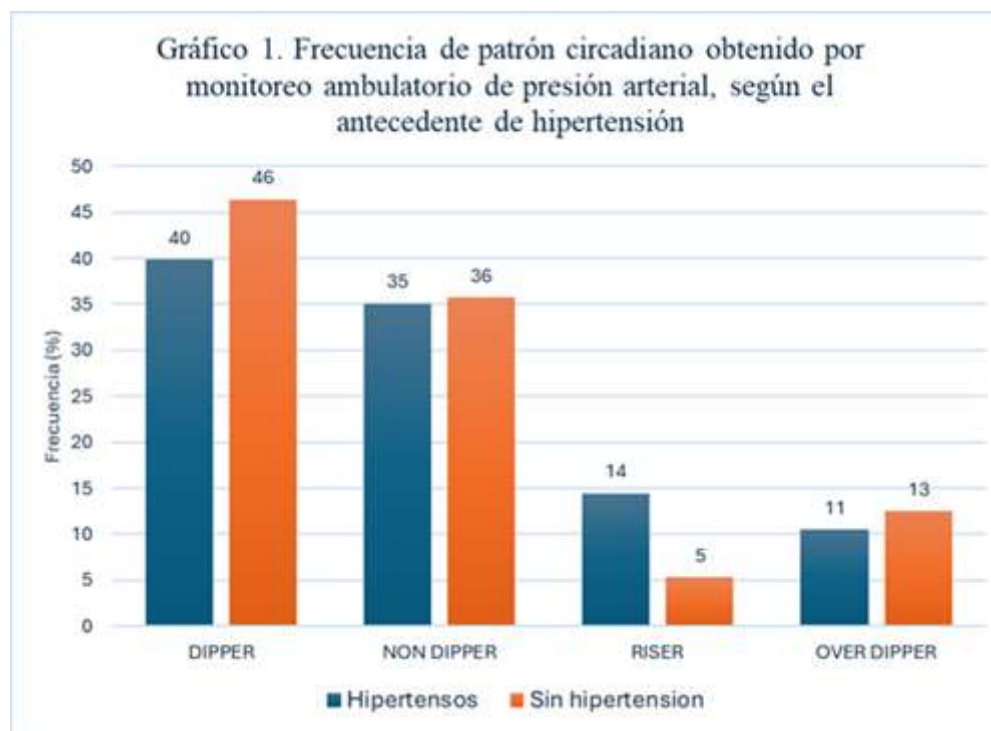
Tabla 2. Presión arterial promedio del monitoreo ambulatorio de presión arterial entre pacientes hipertensos y sin diagnóstico previo de hipertensión.

Presión arterial (mmHg)	Hipertensos (X ± DE)	Sin hipertensión (X ± DE)	ANOVA* P
PA sistólica 24 horas	127 ± 15,15	113 ± 12,66	0,0182
PA diastólica 24 horas	75 ± 10,34	67 ± 8,84	0,0330
PA sistólica diurna	130 ± 15,62	117 ± 13,13	0,0212
PA diastólica diurna	77 ± 10,87	70 ± 9,39	0,0434
PA sistólica nocturna	118 ± 17,34	103 ± 13,01	< 0,001
PA diastólica nocturna	67 ± 10,92	59 ± 8,96	0,0102

PA: Presión Arterial

\* Prueba F para varianzas de dos muestras

Los resultados del MAPA muestran diferencias significativas en los parámetros de presión arterial entre pacientes hipertensos y no hipertensos. En concreto, la presión sistólica promedio en 24 horas fue mayor en el grupo con hipertensión (127 ± 15,15 mmHg) en comparación con los pacientes sin antecedentes (113 ± 12,66 mmHg), con una diferencia estadísticamente significativa (p= 0,0182).



Como se evidencia en la gráfica 1, el patrón *riser* es tres veces más frecuente entre los pacientes con diagnóstico de hipertensión; a diferencia del patrón *dipper* que fue predominante entre los pacientes sin antecedentes de hipertensión (46 %). En cuanto al patrón *Non dipper* y *Over dipper*, fueron frecuencias similares.

Con respecto a la carga sistólica global, que evidencia la frecuencia relativa de elevación de cifras tensionales por encima del umbral; se observa que la carga alta (>40%) fue más frecuente entre los hipertensos (35 %), mientras que la carga baja (< 20 %) predominó entre los pacientes sin hipertensión previa ( $p < 0,00001$ )

**Tabla 3.** Carga global sistólica a través del monitoreo ambulatorio de presión arterial entre pacientes hipertensos y sin diagnóstico previo de hipertensión

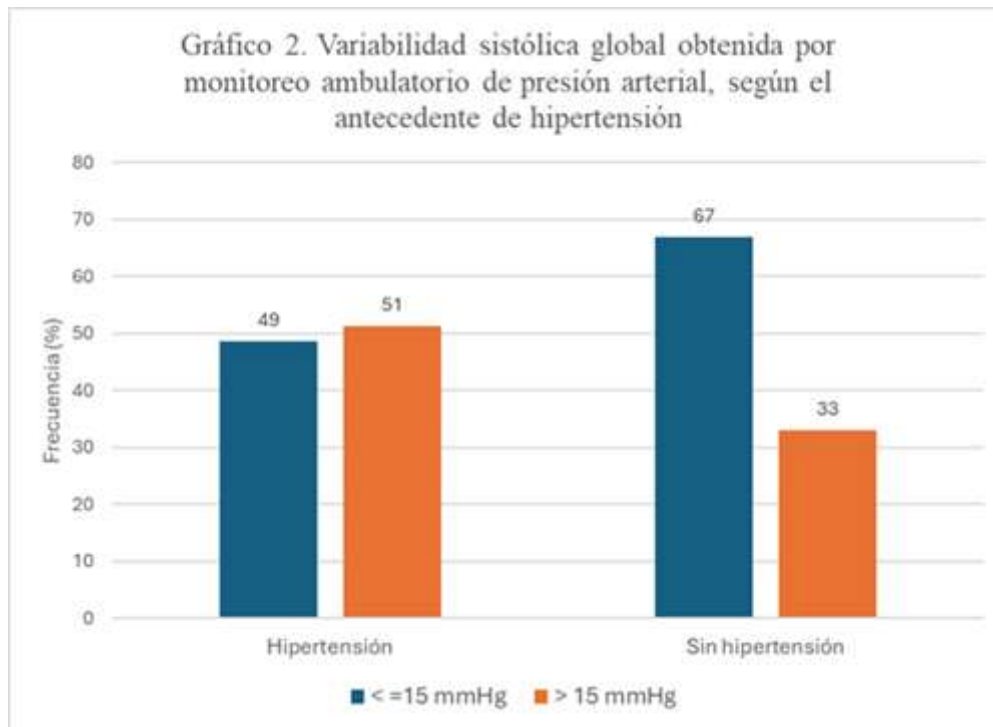
Carga	Sin hipertensión n(%)	Hipertensos n(%)	$\chi^2$ p
< 20%	88 (79)	97 (43)	< 0,00001
20 - 40%	17(15)	52 (23)	
> 40%	7(6)	79 (35)	

**Tabla 4.** Presión del pulso en 24 horas por monitoreo ambulatorio de presión arterial entre pacientes hipertensos y sin diagnóstico previo de hipertensión

	Presión del pulso (mmHg) ( $X \pm DE$ )	ANOVA p	Prueba T (Welch) p
<b>Hipertensos</b>	52 $\pm$ 10,02	< 0,0001	< 0,0001
<b>Sin hipertensión</b>	46 $\pm$ 7,19		

Con respecto a la presión del pulso, la presión del pulso fue más elevada en el grupo de pacientes hipertensos (52 mmHg  $\pm$  10,02 mmHg) Vs. los pacientes sin antecedentes de hipertensión (46 mmHg  $\pm$  7,19 mmHg) con  $p < 0,0001$  tanto para el cálculo de varianzas diferentes, como para la diferencia entre las medias aritméticas para grupos heterocedásticos.

Como parámetro adicional evaluado, obtenido por MAPA, la variabilidad sistólica global se mantuvo  $< 15$  mmHg entre los pacientes sin antecedentes de hipertensión (67 %). En el grupo de hipertensos, las frecuencias fueron similares 49 % con variabilidad  $< 15$  mmHg y 51 % para el subgrupo  $> 15$  mmHg (gráfico 2).



## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A diferencia de las mediciones en consultorio, el MAPA permite capturar variaciones a lo largo del día, lo que se traduce en una identificación más precisa de patrones anómalos, tales como la hipertensión de bata blanca, la hipertensión enmascarada y, en especial, alteraciones en el patrón circadiano de la PA. Esto refuerza lo que se ha venido documentando en la literatura, en la que el MAPA se posiciona como el estándar de oro para la evaluación diagnóstica y de riesgo cardiovascular (1,6).

Los resultados evidencian diferencias estadísticamente significativas tanto en la PA sistólica como en la diastólica entre pacientes con diagnóstico de hipertensión y aquellos sin antecedentes de la enfermedad. Por ejemplo, la PA sistólica en 24 horas fue de  $127 \pm 15,15$  mmHg en el grupo hipertenso versus  $113 \pm 12,66$  mmHg en el grupo sin hipertensión ( $p = 0,0182$ ), mientras que la variable nocturna mostró diferencias aún más pronunciadas ( $p < 0,001$  para la PA sistólica nocturna). Estas diferencias resaltan la

importancia de evaluar tanto las medidas diurnas como las nocturnas para detectar cambios sutiles que podrían pasar desapercibidos en la consulta clínica convencional (7,8).

El análisis de los patrones circadianos revela diferencias importantes entre los grupos. En pacientes hipertensos, se observó una menor proporción de patrón "*dipper*" (39,9 % frente a 46,4 % en el grupo sin hipertensión) y una mayor prevalencia del patrón "*riser*" (14,5 % en hipertensos frente a 5,4 % en normotensos). Dado que un patrón "*riser*" se ha asociado en estudios previos con un mayor riesgo de eventos cardiovasculares y daño endotelial, estos hallazgos sugieren que el control y la estratificación del riesgo en pacientes hipertensos deben incorporar la valoración de la variabilidad circadiana. La presencia de un elevado porcentaje de pacientes con patrones anómalos refuerza la necesidad de personalizar las estrategias terapéuticas, por ejemplo, a través de la cronoterapia de los medicamentos antihipertensivos (6,9).

Diversos estudios y posiciones de sociedades internacionales han demostrado que el MAPA es superior a las mediciones en consultorio para evaluar la presión arterial de forma integral. El hecho de que la medición durante el periodo nocturno y la identificación de fenotipos como el "*non-dipper*" y el "*riser*" resulten más predictivos de eventos cardiovasculares adversos respalda la utilidad diagnóstica y pronóstica del MAPA. En el estudio se evidenció que los pacientes hipertensos presentan valores significativamente mayores, sobre todo durante la noche, lo cual concuerda con publicaciones como la realizada por la Sociedad Española de Hipertensión-Liga Española, que recalcan la importancia de las mediciones nocturnas para una correcta estratificación del riesgo (1,8,10).

La distribución de los patrones circadianos (*dipper*, *non-dipper*, *riser* y *over-dipper*) mostrada en el presente estudio resulta similar a la reportada en la mayoría de las revisiones bibliográficas y guías clínicas internacionales. El hallazgo de una mayor proporción de pacientes con patrón "*riser*" entre los hipertensos es consistente con estudios previos, que asocian este fenotipo a un mayor riesgo cardiovascular. Estos resultados refuerzan la recomendación de utilizar el MAPA para detectar casos de hipertensión enmascarada y de bata blanca, evitando así errores diagnósticos y terapéuticos (6,9).

El análisis de la presión de pulso también aporta información relevante; los pacientes hipertensos mostraron un valor promedio de 52 mmHg  $\pm$  10,02 mmHg comparado con 46 mmHg  $\pm$  7,19 mmHg en los normotensos, diferencia significativa ( $p < 0,001$ ). Se conoce que la presión de pulso elevada se correlaciona con un aumento en la rigidez arterial y es un reconocido predictor de eventos cardiovasculares. Además, la variabilidad sistólica global, evidenciada por una mayor proporción de hipertensos con variabilidad  $>15$  mmHg (51,3 % vs. 33,0 %), refuerza la noción de que la inestabilidad en la PA es un factor de riesgo adicional, lo cual incide en la necesidad de una monitorización exhaustiva y estrategias terapéuticas que aborden no solo el nivel promedio de PA sino también su variabilidad (7,8).

La observación de una mayor variabilidad sistólica en pacientes con hipertensión, junto con una presión de pulso elevada, se alinea con la literatura que destaca estos parámetros como marcadores adicionales de rigidez arterial y riesgo cardiovascular.

Este aspecto concuerda con estudios recientes que subrayan la relevancia de no sólo evaluar los promedios de presión arterial, sino también la variabilidad a lo largo del día, lo cual impacta en el pronóstico de la enfermedad (5,6).

Este estudio presenta algunas limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados. En primer lugar, el diseño retrospectivo y transversal impide establecer relaciones de causalidad, limitando las conclusiones a asociaciones observadas entre los parámetros del MAPA y el antecedente de hipertensión.

En segundo lugar, al tratarse de un análisis basado en registros de una única base de datos institucional, existe el riesgo de sesgo de selección, dado que los pacientes incluidos pueden no representar de manera uniforme a la población general.

Asimismo, la ausencia de un control estricto sobre variables de confusión como comorbilidades, hábitos de vida y adherencia al tratamiento antihipertensivo puede influir en los hallazgos, especialmente en parámetros como la variabilidad de la presión arterial y la presión de pulso; incluso en el patrón circadiano entre los pacientes hipertensos tratados.

## Conclusiones

El monitoreo ambulatorio de presión arterial (MAPA) es una herramienta superior para evaluar la presión arterial, ya que permite identificar variaciones diurnas y nocturnas que no se captan con las mediciones convencionales en consultorio.

La presión arterial promedio tanto sistólica como diastólica es más elevada entre pacientes hipertensos aún con valores en las metas de control, y con tratamiento, con respecto a los pacientes sin antecedentes de hipertensión, que se le realizó MAPA con fines diagnósticos. Esto es aún más evidente en las mediciones nocturnas, lo cual refuerza la importancia de la monitorización continua.

El patrón "*riser*" puede ser observado, con mayor frecuencia, entre pacientes con hipertensión; así como disminuye la frecuencia de patrones "*dipper*" en comparación con los pacientes sin antecedentes de hipertensión.

La presión de pulso elevada y la mayor variabilidad sistólica ocurre entre los pacientes hipertensos, probablemente asociado a la mayor rigidez arterial e inestabilidad en la presión, que incrementaría en el riesgo de eventos cardiovasculares.

Estas conclusiones refuerzan la importancia del MAPA en la evaluación detallada de la presión arterial y proveen una base sólida para futuras investigaciones que busquen mejorar la estratificación y el manejo del riesgo cardiovascular en pacientes hipertensos

## REFERENCIAS

1. Gijón-Conde T, Gorostidi M, Banegas JR, de la Sierra A, Segura J, Vinyoles E, División-Garrote JA, Ruilope LM. Documento de la Sociedad Española de Hipertensión-Liga Española para la Lucha contra la Hipertensión (SEH-LELHA) sobre monitorización ambulatoria de la presión arterial (MAPA) 2019. *Hipertens Riesgo Vasc.* 2019;36(4):199-212. doi:10.1016/j.hipert.2019.05.002
2. Ortega MI, Guaya VK, Jimbo LE, Mallaguari JV, Japón Medina JL, Pacheco Nagua CA. Monitorización Ambulatoria de la Presión Arterial (MAPA). *Rev Electr PortalesMedicos.com.* 2021;XVI(2). Disponible en: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/monitorizacion-ambulatoria-de-la-presion-arterial-mapa/>
3. Vinues PF, Pérez Sanz N, Abad Pérez M, Barrado Lavilla S, et al. Revisión bibliográfica sobre la monitorización ambulatoria de la presión arterial (MAPA) y automedida de la presión arterial (AMPA). *Rev Ocronos.* 2024;VII(9):1212.
4. Carrillo D, González C, Ceballos ML, Salas P, Bolte L, Alarcón C, Peredo S. Monitorización Ambulatoria de la Presión Arterial (MAPA): Recomendaciones de la rama de nefrología pediátrica. *Rev Chil Pediatr.* 2019;90(4). doi:10.32641/rchped.v90i4.1229
5. Montero Bermejo D, Garrido Merino MM, Molés Gascón C, Muñoz Lapeña M, Arias Pérez J. Hipertensión: revisión bibliográfica. *Rev Electr PortalesMedicos.com.* 2025;XX(5):182.
6. Parati G, Stergiou GS, O'Brien E, Asmar R, Beilin L, Bilo G, et al. European Society of Hypertension Working Group on Blood Pressure Monitoring. European Society of Hypertension practice guidelines for ambulatory blood pressure monitoring. *J Hypertens.* 2014;32(7):1359-66. DOI:10.1097/HJH.0000000000000221
7. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, Casey DE Jr, Collins KJ, Dennison Himmelfarb C, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol.* 2018;71(19):e127-248. doi:10.1016/j.jacc.2017.11.006
8. Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *Eur Heart J.* 2018;39(33):3021-104. DOI:10.1093/eurheartj/ehy339
9. Williams B, Borghi C, Coca A, de Simone G, Dominiczak A, Kahan T, et al. 2024 ESC/ESH Guidelines for the management of elevated blood pressure and hypertension. *Eur Heart J.* 2024;45(31):3105-204. DOI:10.1093/eurheartj/ehae236
10. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Hypertension in adults: diagnosis and management. NICE guideline [NG136]. London: NICE; 2019 [updated 2023 Nov 21]. Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/NG13>