



ARTÍCULO ESPECIAL

Recomendaciones 2013 para el uso de la monitorización ambulatoria de la presión arterial para el diagnóstico de hipertensión en adultos, valoración de riesgo cardiovascular y obtención de objetivos terapéuticos (resumen). Recomendaciones conjuntas de la International Society for Chronobiology (ISC), American Association of Medical Chronobiology and Chronotherapeutics (AAMCC), Sociedad Española de Cronobiología Aplicada, Cronoterapia y Riesgo Vascular (SECAC), Sociedad Española de Arteriosclerosis (SEA) y Romanian Society of Internal Medicine (RSIM)[☆]

Comité de Redacción: Ramón C. Hermida^{a,*}, Michael H. Smolensky^b, Diana E. Ayala^a, Francesco Portaluppi^c, Comité de Revisión: Juan J. Crespo^d, Fabio Fabbian^c, Erhard Haus^e, Roberto Manfredini^c, Artemio Mojón^a, Ana Moyá^{a,f}, Luis Piñeiro^{a,g}, María T. Ríos^{a,h}, Alfonso Oteroⁱ, Horia Balan^j y José R. Fernández^a

^a Laboratorio de Bioingeniería y Cronobiología, Campus Universitario, Universidad de Vigo, Vigo, Pontevedra, España

^b Department of Biomedical Engineering, Cockrell School of Engineering, The University of Texas at Austin, Austin, Texas, Estados Unidos

^c Hypertension Center, University Hospital S. Anna and Department of Medical Sciences, University of Ferrara, Ferrara, Italia

^d CS Bembrive, Xerencia de Atención Primaria de Vigo, Servicio Galego de Saúde (SERGAS), Vigo, Pontevedra, España

^e Department of Pathology and Laboratory Medicine, University of Minnesota, Health Partners Institute for Education and Research, Regions Hospital, St. Paul, Minnesota, Estados Unidos

^f CS Lárez, Xerencia Única Integrada Pontevedra-Salnés, Servicio Galego de Saúde (SERGAS), Pontevedra, España

^g Departamento de Medicina Interna, Hospital Provincial de Pontevedra, Servicio Galego de Saúde (SERGAS), Pontevedra, España

[☆] El documento completo ha sido publicado en: Hermida RC, Smolensky MH, Ayala DE, Portaluppi F, Crespo JJ, Fabbian F, Haus E, Manfredini R, Mojón A, Moyá A, Piñeiro L, Ríos MT, Otero A, Balan H, Fernández JR. 2013 Ambulatory blood pressure monitoring recommendations for the diagnosis of adult hypertension, assessment of cardiovascular and other hypertension-associated risk, and attainment of therapeutic goals. Joint recommendations from the International Society for Chronobiology (ISC), American Association of Medical Chronobiology and Chronotherapeutics (AAMCC), Spanish Society of Applied Chronobiology, Chronotherapy, and Vascular Risk (SECAC), Spanish Society of Atherosclerosis (SEA), and Romanian Society of Internal Medicine (RSIM). *Chronobiol Int.* 2013;30(3):355-410.

* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: rhermida@uvigo.es, prf@unife.it (R.C. Hermida).

^h CS A Doblada, Xerencia de Atención Primaria de Vigo, Servicio Galego de Saúde (SERGAS), Vigo, Pontevedra, España

ⁱ Servicio de Nefrología, Complejo Hospitalario Universitario, Servicio Galego de Saúde (SERGAS), Ourense, España

^j «Carol Davila» University of Medicine and Pharmacy, Bucarest, Rumanía

Recibido el 26 de febrero de 2013; aceptado el 19 de marzo de 2013

Disponible en Internet el 30 de abril de 2013

PALABRAS CLAVE

Guías clínicas para la realización de monitorización ambulatoria de la presión arterial; Monitorización ambulatoria de la presión arterial; Riesgo cardiovascular; Presión arterial nocturna; Normotensión enmascarada; Hipertensión enmascarada; Hipertensión verdadera; Cronoterapia en la hipertensión

Resumen La correlación entre los niveles de presión arterial (PA) sistólica (PAS) y diastólica (PAD) y el daño en órganos diana, el riesgo cardiovascular (cv) y el pronóstico a largo plazo es mucho mayor para la monitorización ambulatoria de la PA (MAPA) que para las medidas clínicas convencionales de PA. Las recomendaciones 2013 de MAPA especificadas en este documento se basan en estudios de morbilidad CV de pacientes evaluados con MAPA y constituyen una revisión sustancial del conocimiento actual. La media de descanso y la profundidad de la PAS son los predictores más significativos de episodios CV, tanto de forma individual como conjuntamente cuando se combinan con otros parámetros derivados de la MAPA. Por ello, estos 2 parámetros se deben utilizar de forma preferente para diagnosticar hipertensión y evaluar el riesgo CV. La disminución progresiva de la media de descanso de la PA mediante intervención terapéutica es el predictor más significativo de supervivencia libre de episodios CV. La media de 24 h de la PA es insuficiente y no se recomienda para el diagnóstico de hipertensión, ya que no tiene en cuenta las características de la variación circadiana de la PA, información extremadamente valiosa desde el punto de vista clínico. Personas con la misma media de 24 h de PA pueden tener patrones circadianos radicalmente diferentes, desde el tipo dipper-extremo hasta el riser, lo que conlleva niveles de riesgo CV marcadamente distintos. Son de particular interés los sujetos con «normotensión enmascarada» (PA clínica elevada y MAPA normal) —que debería sustituir a los de «hipertensión aislada en la consulta» o «hipertensión de bata blanca»— y con «hipertensión enmascarada» (PA clínica normal y MAPA elevada). Sin embargo debe evitarse, por inducir a error, la clasificación de sujetos en estas categorías si se deriva exclusivamente de la comparación de la PA clínica con la media de 24 h o con la media de actividad, dado que con ello no se tiene en cuenta la significación clínica de la media de descanso de la PA. Para varones, los umbrales de referencia de MAPA basados en episodios CV, en ausencia de condiciones clínicas asociadas a alto riesgo CV, son 135/85 mmHg para la media de actividad y 120/70 mmHg para la media de descanso de la PAS/PAD. Estos umbrales son 10/5 mmHg menores para la PAS/PAD en mujeres sin complicaciones (bajo riesgo) y 15/10 mmHg menores para la PAS/PAD tanto en varones como en mujeres de alto riesgo, incluyendo los pacientes con diabetes, enfermedad renal crónica (ERC) o episodios CV previos. La prevalencia conjunta de normotensión enmascarada e hipertensión enmascarada es superior al 35% en la población adulta. Además, más del 20% de los sujetos «normotensos» tienen un perfil no-dipper de la PA y, por ello, alto riesgo CV. Las medidas clínicas de la PA, incluso complementadas con automedidas domiciliarias, son incapaces de cuantificar el patrón circadiano de la PA y su nivel durante el descanso, lo que resulta en una clasificación errónea de hasta el 50% de todos los individuos evaluados. La MAPA se debe considerar como la nueva regla de oro para el diagnóstico de hipertensión verdadera, valoración precisa de riesgo materno/fetal, de daño en órganos diana y de episodios CV, así como para establecer el esquema terapéutico individualizado más apropiado. La MAPA debe ser prioritaria en las personas con alta probabilidad de alteración en la regulación nocturna de la PA y riesgo CV elevado, es decir, ancianos, obesos, pacientes con hipertensión resistente o secundaria y pacientes con diagnóstico de diabetes, ERC, síndrome metabólico o alteraciones del sueño.

© 2013 Elsevier España, S.L. y SEA. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Clinical guidelines for carrying out ambulatory blood pressure monitoring; Blood pressure monitoring; Cardiovascular risk; Nocturnal blood pressure; Masked normal blood pressure; Masked hypertension; True hypertension; Chronotherapy in hypertension

2013 Ambulatory blood pressure monitoring recommendations for the diagnosis of adult hypertension, assessment of cardiovascular and other hypertension-associated risk, and attainment of therapeutic goals (summary). Joint recommendations from the International Society for Chronobiology (ISC), American Association of Medical Chronobiology and Chronotherapeutics (AAMCC), Spanish Society of Applied Chronobiology, Chronotherapy, and Vascular Risk (SECAC), Spanish Society of Atherosclerosis (SEA), and Romanian Society of Internal Medicine (RSIM).

Abstract: Correlation between systolic (SBP) and diastolic (DBP) blood pressure (BP) level and target organ damage, cardiovascular disease (CVD) risk, and long-term prognosis is much greater for ambulatory BP monitoring (ABPM) than daytime office measurements. The 2013 ABPM guidelines specified herein are based on ABPM patient outcomes studies and constitute a substantial revision of current knowledge. The asleep SBP mean and sleep-time relative SBP decline are the most significant predictors of CVD events, both individually as well as jointly when combined with other ABPM-derived prognostic markers. Thus, they should be preferably used to diagnose hypertension and assess CVD and other associated risks. Progressive decrease by therapeutic intervention in the asleep BP mean is the most significant predictor of CVD event-free interval. The 24 h BP mean is not recommended to diagnose hypertension because it disregards the more valuable clinical information pertaining to the features of the 24 h BP pattern. Persons with the same 24 h BP mean may display radically different 24 h BP patterns, ranging from extreme-dipper to riser types, representative of markedly different risk states. Classification of individuals by comparing office with either the 24 h or awake BP mean as "masked normotensives" (elevated clinic BP but normal ABPM), which should replace the terms of "isolated office" or "white-coat hypertension", and "masked hypertensives" (normal clinic BP but elevated ABPM) is misleading and should be avoided because it disregards the clinical significance of the asleep BP mean. Outcome-based ABPM reference thresholds for men, which in the absence of compelling clinical conditions are 135/85 mmHg for the awake and 120/70 mmHg for the asleep SBP/DBP means, are lower by 10/5 mmHg for SBP/DBP in uncomplicated, low-CVD risk, women and lower by 15/10 mmHg for SBP/DBP in male and female high-risk patients, e.g., with diabetes, chronic kidney disease (CKD), and/or past CVD events. In the adult population, the combined prevalence of masked normotension and masked hypertension is >35%. Moreover, >20% of "normotensive" adults have a non-dipper BP profile and, thus, are at relatively high CVD risk. Clinic BP measurements, even if supplemented with home self-measurements, are unable to quantify 24 h BP patterning and asleep BP level, resulting in potential misclassification of up to 50% of all evaluated adults. ABPM should be viewed as the new gold standard to diagnose true hypertension, accurately assess consequent tissue/organ, maternal/fetal, and CVD risk, and individualize hypertension chronotherapy. ABPM should be a priority for persons likely to have a blunted nighttime BP decline and elevated CVD risk, i.e., those who are elderly and obese, those with secondary or resistant hypertension, and those diagnosed with diabetes, CKD, metabolic syndrome, and sleep disorders.

© 2013 Elsevier España, S.L. y SEA. All rights reserved.

Resumen de las recomendaciones para la monitorización ambulatoria de la presión arterial

Presión arterial clínica para la valoración de riesgo cardiovascular

La medida convencional de la presión arterial (PA) en la clínica presenta varias desventajas importantes: a) solamente es indicativa del valor de la PA en una breve fracción del patrón de PA durante las 24 h; b) la medición está afectada por varias fuentes de error potenciales, incluyendo el efecto «bata blanca», que puede ser de cuantía significativa, y c) lo más importante, no proporciona un valor pronóstico independiente del riesgo de mortalidad y morbilidad cardiovascular (CV) cuando se corrige por la medida de PA obtenida por monitorización ambulatoria de la PA (MAPA). De acuerdo

con ello, los valores de la PA determinados en la consulta no deben ya ser considerados como la «regla de oro» para el diagnóstico de hipertensión y la valoración del riesgo CV.

Representación y análisis de la presión arterial

El análisis de los datos de la MAPA tomando como referencia la hora de medida de la PA puede ser fuente de error, tanto en estudios poblacionales como en la valoración de pacientes individuales. Es preferible la sincronización adecuada de los valores de PA con el ciclo de actividad-descanso específico del paciente, expresando los instantes de medida en términos tales como horas transcurridas desde el momento de acostarse o desde el despertar. Por ello, se debe recoger información precisa del ciclo actividad-descanso de cada individuo evaluado por MAPA, bien requiriéndoles que

registren un diario o, preferiblemente, mediante actigrafía de muñeca.

Valor pronóstico de los parámetros derivados de la monitorización ambulatoria de la presión arterial

Media de 24 h de la presión arterial para la valoración del riesgo cardiovascular

La media de 24 h de la PA, utilizada rutinariamente para el diagnóstico de la hipertensión, ignora totalmente las características del patrón circadiano de la PA, información extremadamente valiosa desde el punto de vista clínico. Personas con la misma media de 24 h de PA pueden tener patrones circadianos radicalmente diferentes, desde el tipo dipper-extremo hasta el riser, lo que conlleva niveles de riesgo CV marcadamente distintos. Por lo tanto, la media de 24 h de la PA es insuficiente y no se recomienda para el diagnóstico de hipertensión y valoración del riesgo CV.

Media de descanso frente a media de actividad de la presión arterial para la valoración de riesgo cardiovascular

Entre los diferentes parámetros derivados de la MAPA, la media de la PA sistólica (PAS) durante el periodo de sueño (media de descanso) es el predictor más significativo de episodios CV, tanto individualmente como cuando se combina con otros potenciales marcadores pronósticos derivados de la MAPA. La profundidad de la PAS (definida como el descenso porcentual relativo de la media de descanso respecto a la media de actividad de la PA) añade valor pronóstico al modelo que ya incluye la media de descanso de la PAS, corregido también para otras variables de influencia relevantes. De acuerdo con ello, para el diagnóstico de hipertensión y valoración del riesgo CV es preferible utilizar la media de descanso de la PAS y no la media de actividad. Más importante todavía, la disminución progresiva de la media de descanso de la PA, un *nuevo objetivo terapéutico* que requiere una evaluación precisa mediante MAPA, es un predictor altamente significativo de supervivencia libre de episodios CV.

Profundidad de la presión arterial vs. clasificación dipper/no-dipper

El riesgo CV aumenta exponencialmente cuando la profundidad de la PAS es < 6%, y disminuye ligeramente, pero no de forma significativa, para valores por encima de ese umbral. De acuerdo con ello, para una valoración correcta del riesgo CV se debería utilizar la profundidad de la PAS, como variable continua, y no la clasificación dipper/no-dipper, basada típicamente en un umbral arbitrario del 10%. Además, el riesgo de episodios CV es diferente en función de las profundidades de la PAS y de la PA diastólica (PAD). Por lo tanto, utilizar el mismo umbral del 10% para la profundidad de la PAS y de la PAD para categorizar a los sujetos como dipper o no-dipper conduce a equívocos y debe ser evitado.

Valor pronóstico de otros parámetros derivados de la monitorización ambulatoria de la presión arterial

Otros parámetros derivados de la MAPA, incluyendo el incremento matutino de la PA, la desviación típica y el índice ambulatorio de rigidez arterial, solamente incrementan de

forma ligera el valor pronóstico de la media de descanso de la PAS. Es interesante hacer notar que un mayor incremento matutino de la PA se asocia con un riesgo CV menor, no mayor, lo cual está de acuerdo con la asociación altamente significativa entre mayor profundidad de la PA y menor riesgo CV. Se necesitan más estudios para determinar si el valor pronóstico de la media de descanso de la PA se puede mejorar con el uso concomitante de otros parámetros derivados de la MAPA.

Normotensión enmascarada (también llamada hipertensión aislada en la consulta)

La normotensión enmascarada se define como PA elevada en la consulta ($\geq 140/90$ mmHg) pero medias de actividad y descanso de la PAS/PAD normales ($< 135/85$ y $< 120/70$ mmHg, respectivamente, en varones sin complicaciones). Estos valores deber ser sustituidos por los listados en la *tabla 1* para otras poblaciones. La clasificación de sujetos en esta categoría por medio de la comparación de la PA clínica con la media de 24 h o la media de actividad de la PA exclusivamente, sin tener en cuenta la significación clínica de la media de descanso de la PA, se presta a confusión y debe ser evitada. Por ello, la normotensión enmascarada no puede definirse comparando la PA en la clínica con la automecida de la PA (AMPA) en el domicilio. En sujetos con medias normales de PAS/PAD tanto durante el periodo de actividad como durante el periodo de descanso el riesgo relativo de episodios CV es bajo; de acuerdo con ello, el término «hipertensión aislada en la consulta» debería ser preferentemente sustituido por el más apropiado de «normotensión enmascarada».

Tabla 1 Umbrales de referencia de MAPA (en mmHg) basados en episodios cardiovasculares

Parámetro de la MAPA	Varones	Mujeres	Pacientes de alto riesgo
<i>Media de actividad</i>			
PAS	135	125	120
PAD	85	80	75
<i>Media de descanso</i>			
PAS	120	110	105
PAD	70	65	60

Pacientes de alto riesgo incluye los pacientes con diabetes, enfermedad renal crónica o episodios CV previos.

Alternativamente, la hipertensión se puede definir como un índice hiperbárico (HBI) ≥ 50 mmHg \times h. El HBI se define para un sujeto determinado como el área total de exceso de su PA a lo largo de las 24 h por encima de un umbral de referencia variable con el tiempo, definido como el límite superior de un intervalo de tolerancia calculado en función del sexo y riesgo CV del paciente y obtenido a partir de los datos de MAPA de una población de referencia adecuada. Un HBI ≥ 15 mmHg \times h indica sospecha de hipertensión que requerirá una nueva valoración del sujeto con MAPA a fin de confirmar o refutar el diagnóstico de hipertensión.

Hipertensión enmascarada

La hipertensión enmascarada se define como PA normal en la consulta ($< 140/90$ mmHg) pero medias de actividad o de descanso de la PAS/PAD elevadas ($\geq 135/85$ o $\geq 120/70$ mmHg, respectivamente, en varones sin complicaciones). Estos valores deber ser sustituidos por los listados en la [tabla 1](#) para otras poblaciones. La clasificación de sujetos en esta categoría por medio de la comparación de la PA clínica con la media de 24 h o la media de actividad de la PA exclusivamente, sin tener en cuenta la significación clínica de la media de descanso de la PA, se presta a confusión y debe ser evitada. Por ello, la hipertensión enmascarada no puede definirse comparando la PA en la clínica con la AMPA. Cuando se clasifique un paciente como hipertenso enmascarado, se debe tener presente que los sujetos con media de actividad de la PA elevada y media de descanso de la PA normal tienen un riesgo CV significativamente menor que aquellos con media de descanso de la PA elevada.

Normotensos no-dipper

Los sujetos no-dipper tienen un riesgo CV significativamente más alto que los dipper, independientemente de si tienen la PA ambulatoria normal o elevada. Los sujetos no-dipper con medias de actividad y descanso de la PAS/PAD normales —que representan más del 20% de los adultos— tienen un riesgo CV similar a los sujetos dipper con PA ambulatoria elevada. En consecuencia, en el riesgo CV no solo influye la elevación de la PA ambulatoria, sino también la atenuación de su descenso nocturno, aun en el rango de la normotensión, lo cual refuerza la necesidad de la MAPA para la correcta valoración del riesgo CV *en la población general*. Los sujetos «normotensos» con un perfil no-dipper de la PA representan una paradoja evidente, ya que no tienen una «PA normal» ni un riesgo CV bajo.

El fenómeno de la curva J

La relación en forma de J de la PA con el riesgo CV, hasta ahora solo descrita para la PA clínica y presumiblemente en pacientes tratados con medicación antihipertensiva por la mañana, no es aplicable a la media de descanso de la PA determinada mediante MAPA, un predictor de morbimortalidad CV más significativo que la PA clínica o la media de actividad de la PA ambulatoria. Además, no se observa relación en curva J entre el riesgo CV y la PA clínica, la media de actividad o la media de descanso de la PA alcanzadas en pacientes tratados con antihipertensivos al acostarse, lo que sugiere que la curva J está asociada principalmente con un exceso de tratamiento de los pacientes por la mañana como consecuencia del objetivo terapéutico erróneo de reducir progresivamente la PA clínica, olvidando totalmente el control de la PA durante el periodo de descanso.

Umbrales de referencia de la monitorización ambulatoria de la presión arterial

Los umbrales de referencia para el diagnóstico de hipertensión deben ser establecidos teniendo en cuenta los factores

documentados que afectan de manera significativa la regulación de la PA y el riesgo CV. Los umbrales de referencia listados más abajo para el diagnóstico de hipertensión —es decir, alto riesgo CV— deben ser utilizados también como objetivos terapéuticos para los pacientes tratados.

Umbrales de referencia de la monitorización ambulatoria de la presión arterial en varones sin complicaciones

Para varones, los umbrales de referencia de MAPA basados en episodios CV, en ausencia de condiciones clínicas asociadas a alto riesgo CV, son 135/85 mmHg para la media de actividad y 120/70 mmHg para la media de descanso de la PAS/PAD ([tabla 1](#)).

Umbrales de referencia de la monitorización ambulatoria de la presión arterial en mujeres sin complicaciones

Los umbrales de referencia de MAPA basados en episodios CV para el diagnóstico de hipertensión en mujeres sin complicaciones clínicas son 10/5 mmHg menores para la PAS/PAD ambulatoria, es decir, 125/80 mmHg para la media de actividad y 110/65 mmHg para la media de descanso de la PAS/PAD ([tabla 1](#)).

Umbrales de referencia de la monitorización ambulatoria de la presión arterial en pacientes de alto riesgo

Los umbrales de referencia de MAPA basados en episodios CV para el diagnóstico de hipertensión en pacientes de alto riesgo, incluyendo los pacientes con diabetes, enfermedad renal crónica (ERC) o episodios CV previos, son 15/10 mmHg menores para la PAS/PAD ambulatoria, es decir, 120/75 mmHg para la media de actividad y 105/60 mmHg para la media de descanso de la PAS/PAD ([tabla 1](#)).

Umbrales de referencia de la monitorización ambulatoria de la presión arterial en el embarazo

Las medidas clínicas convencionales de PA no permiten el diagnóstico correcto ni son suficientemente predictivas del desarrollo de hipertensión y otras complicaciones durante la gestación o en el neonato. Los umbrales de diagnóstico adecuados deben reflejar los cambios normales y previsibles de la PA que ocurren durante el embarazo, así como la esperada disminución de la PA en mujeres gestantes comparadas con las no gestantes. Independientemente de la edad materna y la paridad, los umbrales de referencia de la MAPA para la identificación de hipertensión durante el embarazo son los siguientes: 115/70 mmHg para la media de actividad de la PAS/PAD en el primer trimestre de embarazo (< 14 semanas de gestación); 115/69 mmHg en el segundo trimestre (14-27 semanas de gestación); 118/72 mmHg en el tercer trimestre (≥ 27 semanas de gestación), y 99/58, 98/56 y 104/60 mmHg para la media de descanso de la PAS/PAD en cada uno de los respectivos trimestres del embarazo ([tabla 2](#)). Alternativamente, la hipertensión en el embarazo se puede definir como un índice hiperbárico (HBI) ≥ 15 mmHg \times h. El HBI se define para un sujeto determinado como el área total de exceso de su PA a lo largo de las 24 h por encima de un umbral de referencia variable con el tiempo, definido como el límite superior de un intervalo de tolerancia calculado en función de la edad gestacional y obtenido a partir de los datos de MAPA de una población de referencia adecuada.

Tabla 2 Umbrales de referencia de MAPA (en mmHg) para mujeres embarazadas en función de la edad gestacional

Parámetro de la MAPA	1.º trimestre (< 14 semanas de gestación)	2.º trimestre (14-27 semanas de gestación)	3.º trimestre (≥ 27 semanas de gestación)
<i>Media de actividad</i>			
PAS	115	115	118
PAD	70	69	72
<i>Media de descanso</i>			
PAS	99	98	104
PAD	58	56	60

Alternativamente, la hipertensión en el embarazo se puede definir como un índice hiperbárico (HBI) ≥ 15 mmHg \times h con independencia de la edad gestacional. El HBI se define para una gestante determinada como el área total de exceso de su PA a lo largo de las 24 h por encima de un umbral de referencia variable con el tiempo, definido como el límite superior de un intervalo de tolerancia calculado en función de la edad gestacional y obtenido a partir de los datos de MAPA de una población de referencia de gestantes normotensas.

Aplicaciones clínicas de la monitorización ambulatoria de la presión arterial

Monitorización ambulatoria de la presión arterial en la población general

La prevalencia conjunta de normotensión enmascarada e hipertensión enmascarada es superior al 35% en la población adulta. Por otra parte, más del 20% de los sujetos «normotensos» tienen un perfil no-dipper de la PA y, por ello, alto riesgo CV. Por lo tanto, confiar en las medidas clínicas de la PA, incluso complementadas con AMPA, para la identificación de sujetos de alto riesgo, despreciando la información vital referente al patrón circadiano de la PA y el nivel de la PA durante el periodo de descanso, conduce a una clasificación errónea de hasta el 50% de todos los individuos evaluados. Por lo tanto, la MAPA es la regla de oro para el diagnóstico de hipertensión verdadera y para la valoración adecuada del riesgo CV en la población general.

Monitorización ambulatoria de la presión arterial en la hipertensión secundaria

Se ha documentado una alta prevalencia de hipertensión nocturna o patrón no-dipper, entre otras condiciones clínicas, en pacientes con fallo autonómico ortostático, síndrome de Shy-Drager, demencia vascular, demencia tipo Alzheimer, atrofia cerebral, feocromocitoma, neuropatía autonómica, enfermedad cerebrovascular, enfermedad isquémica arterial tras endarterectomía carotídea, hipertensión neurogénica, insomnio familiar fatal, tumores productores de catecolaminas, síndrome de Cushing, tratamiento con glucocorticoides, síndromes con exceso de mineralocorticoides, enfermedad de Addison, pseudohipoparatiroidismo, asma, hipertensión esencial sensible a la sal, hipertensión tras trasplante renal, hepático o cardíaco, insuficiencia cardíaca congestiva y tratamiento con eritropoyetina recombinante humana. Por lo tanto, se recomienda la MAPA como regla de oro en pacientes con sospecha de hipertensión secundaria, a fin de valorar correctamente el perfil de la PA y el riesgo CV del paciente.

Monitorización ambulatoria de la presión arterial en la hipertensión resistente

Un paciente debe ser clasificado como resistente al tratamiento si las medias de actividad o de descanso de

la PAS/PAD, determinadas por MAPA son mayores que los umbrales de diagnóstico de referencia (tabla 1) mientras esté tomando 3 o más fármacos antihipertensivos de familias diferentes (idealmente incluyendo un diurético si no hay contraindicaciones) y *al menos uno de ellos en dosis plena administrado a la hora de acostarse*. Por lo tanto, los pacientes que tienen controladas las medias de actividad y de descanso de la PAS/PAD cuando toman 4 o más fármacos antihipertensivos son también resistentes al tratamiento. Los valores clínicos de la PA o de la AMPA no deberían ser utilizados para el diagnóstico de hipertensión resistente, ya que, de acuerdo con la definición anterior, dicho diagnóstico debe estar basado en la MAPA. El esquema terapéutico de elección para un paciente con hipertensión resistente debería ser un régimen de administración de la medicación antihipertensiva al acostarse, junto con una adecuada evaluación mediante MAPA para confirmar el diagnóstico de hipertensión resistente verdadera.

Monitorización ambulatoria de la presión arterial en el anciano

Existe un aumento progresivo en la prevalencia del patrón no-dipper y de hipertensión nocturna con el envejecimiento a partir de los 40 años de edad. Los pacientes de edad avanzada, incluso a partir de un umbral de edad menor de 60 años, deben ser evaluados mediante MAPA para confirmar el diagnóstico de hipertensión, asegurar una valoración apropiada del riesgo CV asociado con alteraciones del patrón circadiano de la PA, y establecer el esquema cronoterapéutico más adecuado para aumentar la supervivencia libre de episodios CV. En el anciano, la administración de la dosis plena de ≥ 1 fármaco antihipertensivo al acostarse se asocia con una prevalencia significativamente más alta de un control adecuado de las medias de actividad y descanso de la PA, así como con una prevalencia más baja del patrón no-dipper o riser de la PA. Por lo tanto, el esquema terapéutico de elección para pacientes hipertensos ancianos es un régimen de administración de la medicación antihipertensiva al acostarse.

Monitorización ambulatoria de la presión arterial en la diabetes

La prevalencia del patrón no-dipper es significativamente mayor en los pacientes con diabetes que en los que no la

padecen. En el paciente diabético, el factor principal de diagnóstico de hipertensión o de control subóptimo de la PA es tener una media de descanso de la PA elevada; así, entre los pacientes diabéticos con hipertensión no controlada, más del 89% pueden potencialmente presentar hipertensión nocturna. Por ello, la MAPA es la regla de oro para el adecuado diagnóstico de hipertensión y para la valoración del riesgo CV en pacientes con diabetes. En la diabetes, la ingesta de la dosis plena de ≥ 1 fármaco antihipertensivo al acostarse, en contraposición a la toma única matutina, se asocia con disminución de la media de descanso de la PA, atenuación de la prevalencia del patrón no-dipper y reducción significativa de la morbimortalidad CV. Por tanto, la administración del tratamiento antihipertensivo al acostarse es la estrategia de elección para los pacientes con diabetes.

Monitorización ambulatoria de la presión arterial en la obesidad y en el síndrome metabólico

Existe un incremento significativo de la prevalencia de patrón no-dipper y otros marcadores de riesgo CV en pacientes con obesidad abdominal o síndrome metabólico. La administración de una dosis plena de ≥ 1 fármaco antihipertensivo al acostarse se asocia con una disminución significativa de la prevalencia del perfil de alto riesgo no-dipper de la PA, tanto en pacientes con o sin síndrome metabólico. Por lo tanto, el síndrome metabólico y la obesidad abdominal se deben incluir entre las condiciones clínicas en las cuales se recomienda la MAPA para el diagnóstico de hipertensión, la valoración precisa del riesgo CV y también para determinar el esquema terapéutico más ventajoso, de preferencia una estrategia de administración de antihipertensivos al acostarse.

Monitorización ambulatoria de la presión arterial en la enfermedad renal crónica

Existe una prevalencia significativamente elevada del patrón no-dipper en pacientes con ERC. La prevalencia del patrón riser es 2,5 veces mayor en la ERC, y hasta 5 veces mayor en la insuficiencia renal terminal. Entre los pacientes con ERC e hipertensión no controlada, más del 90% tienen hipertensión nocturna. Los pacientes con ERC también presentan una elevación significativa de la presión de pulso ambulatoria, lo cual refleja un aumento de la rigidez arterial y un incremento del riesgo CV. Además, los pacientes con ERC que ingieren la dosis plena de ≥ 1 fármaco antihipertensivo al acostarse, en comparación con los que toman toda la medicación al despertarse, presentan una disminución significativa de la media de descanso de la PAS/PAD, así como una menor prevalencia del patrón no-dipper, es decir, menor prevalencia de marcadores de riesgo CV. En conjunto, estos hallazgos indican que la ERC debe ser incluida entre las condiciones para las cuales se recomienda la realización de MAPA para un diagnóstico preciso de hipertensión y adecuada valoración del riesgo CV. Además, el tratamiento a la hora de acostarse debería ser el esquema terapéutico de elección para los pacientes hipertensos con ERC.

Monitorización ambulatoria de la presión arterial en la apnea obstructiva del sueño y en otras alteraciones del sueño

El patrón no-dipper de la PA es frecuente en la apnea obstructiva del sueño, de manera que un trastorno respiratorio durante el sueño no diagnosticado podría jugar un papel en la génesis del patrón alterado de la PA en algunos hipertensos no-dipper. La apnea del sueño y la hipertensión arterial están frecuentemente asociadas. Por lo tanto, se recomienda la MAPA para el diagnóstico preciso de hipertensión y la valoración del riesgo CV en todos los pacientes con alteraciones del sueño, confirmadas o bajo sospecha. Sin embargo, la naturaleza altamente inespecífica de la reducción en el descenso nocturno de la PA, aun cuando se acompañe de medición de la actividad motora mediante actigrafía, hacen que la MAPA no sea adecuada para el diagnóstico de la apnea obstructiva del sueño. Así, la polisomnografía con medición continua de la PA sigue siendo la regla de oro para el diagnóstico de la apnea, para valorar su gravedad y para distinguirla de otras alteraciones del sueño. Se recomienda la valoración rutinaria de la historia personal de trastornos del sueño como parte del cribado diagnóstico de hipertensión, y dicha valoración no se debe omitir cuando el paciente presente un perfil no-dipper de la PA. Cuando la historia del paciente sugiere un trastorno significativo del sueño, la polisomnografía es la prueba diagnóstica subsiguiente más apropiada.

Monitorización ambulatoria de la presión arterial en el embarazo

La MAPA durante la gestación —comenzando preferiblemente en el momento del primer examen obstétrico tras la confirmación del embarazo— proporciona parámetros sensibles para la valoración precoz del riesgo asociado a la hipertensión y para guiar la intervención preventiva o terapéutica. Entre estas, se ha demostrado que la aspirina en dosis bajas (100 mg/día), cuando se ingiere regularmente *al acostarse*, comenzando antes de la semana 16 de gestación, controla eficientemente la elevación gestacional de la PA ambulatoria y reduce de forma significativa la incidencia de preeclampsia, hipertensión gestacional, crecimiento intrauterino retardado y parto prematuro. En consecuencia, se recomienda realizar MAPA, en lugar de las poco fiables medidas clínicas de la PA, como regla de oro para el diagnóstico de hipertensión durante la gestación y para el cribado de mujeres embarazadas con alto riesgo de otras complicaciones durante la gestación, tales como preeclampsia, crecimiento intrauterino retardado y parto prematuro.

Monitorización ambulatoria de la presión arterial para la valoración de la eficacia del tratamiento

La MAPA es particularmente útil para definir la eficacia de la medicación antihipertensiva, tanto en sujetos individuales como en poblaciones de pacientes que participan en ensayos clínicos. El índice valle-pico (*trough:peak ratio*) y el índice de homogeneidad (*smoothness index*) tienen demasiadas limitaciones y no son útiles para guiar la selección de fármacos para tratar a los pacientes hipertensos. Para la valoración de la eficacia terapéutica de la medicación antihipertensiva mediante la MAPA se recomienda la utilización del índice de reducción, duración y homogeneidad (RDH). En pacientes hipertensos, el tratamiento farmacológico

debería tomar en consideración la variable crucial del momento del tratamiento con respecto al patrón de 24 h de descanso-actividad de cada paciente individual, con el objetivo de normalizar de forma óptima las características del patrón circadiano de la PA determinado por MAPA que son indicativas de lesión de órgano diana y riesgo CV. La cronoterapia con los fármacos antihipertensivos convencionales constituye una estrategia coste-efectiva para facilitar el control de las medias de actividad y descanso de la PAS y PAD, normalizar el patrón circadiano de la PA y reducir el riesgo de episodios CV y de lesión de los vasos y tejidos del corazón, cerebro, riñón y retina.

Monitorización ambulatoria de la presión arterial en pacientes tratados

La diferencia de riesgo CV de los pacientes clasificados en función de las medidas de PA clínica versus ambulatoria indica que la MAPA no debe ser utilizada para la *primera evaluación* de los pacientes que ya están en tratamiento con 1 o 2 fármacos antihipertensivos. En ausencia de una MAPA basal realizada antes del inicio del tratamiento, este fue sin duda prescrito de acuerdo con un diagnóstico basado solamente en medidas clínicas de PA y, por lo tanto, potencialmente engañoso. Por ello, la MAPA realizada por primera vez en pacientes tratados no puede distinguir quién es un hipertenso controlado adecuadamente con el tratamiento y quién es un sujeto al que se le prescribió tratamiento innecesariamente por tener normotensión enmascarada. Estas limitaciones deben ser tenidas en cuenta cuando se realice una MAPA por primera vez en pacientes tratados con 1 o 2 fármacos y que no pueden interrumpir el tratamiento, es decir, no pueden ser sometidos a un periodo de lavado durante 2 semanas antes de la MAPA. En principio, la evaluación por medio de una MAPA basal se debe restringir a pacientes no tratados, susceptibles de lavado, y los tratados con 3 o más fármacos antihipertensivos que podrían ser verdaderamente resistentes al tratamiento si las medias de actividad o descanso de la PAS/PAD no están adecuadamente controladas (tabla 1).

Monitorización ambulatoria de la presión arterial: consideraciones prácticas

Duración y frecuencia de muestreo de la monitorización ambulatoria de la presión arterial

- La reproducibilidad y la estimación precisa de los parámetros utilizados actualmente para establecer el diagnóstico de hipertensión, evaluar la respuesta del paciente al tratamiento y valorar el riesgo CV basados en MAPA es mucho más dependiente de la *duración* que de la *frecuencia de muestreo* de la MAPA.
- Una MAPA de solamente 24 h de duración puede ser insuficiente para establecer el diagnóstico de hipertensión, identificar el patrón dipper/no-dipper, evaluar la eficacia del tratamiento y, lo más importante, estratificar el riesgo CV.
- Idealmente, la MAPA se debe realizar con una medición al menos cada hora durante 2 días consecutivos para conseguir la más alta reproducibilidad de los valores medios de la PA y la clasificación más fiable con respecto al patrón dipper/no-dipper.

Intervalo de tiempo entre evaluaciones repetidas con monitorización ambulatoria de la presión arterial

Se recomienda el siguiente protocolo para la evaluación periódica y el seguimiento de los pacientes con MAPA:

- En personas normotensas o con normotensión enmascarada de acuerdo con los umbrales de referencia para MAPA listados en la [tabla 1](#) y sin complicaciones clínicas asociadas con aumento de riesgo CV —incluyendo diabetes, ERC y episodios CV previos— la MAPA se debe repetir a los 2 años; este intervalo se debe reducir a un año en sujetos normotensos con complicaciones.
- En pacientes hipertensos diagnosticados de acuerdo con los umbrales de referencia para MAPA listados en la [tabla 1](#) a los que se les modifica su régimen terapéutico de cualquier forma (prescripción de tratamiento en pacientes de nuevo diagnóstico, prescripción de fármacos adicionales en pacientes tratados no controlados, intercambio de uno o más fármacos por otros, cambio de la dosis o de la hora del día de ingesta de la medicación, etc.), la MAPA se debe repetir preferentemente en los siguientes 3 meses.
- En pacientes hipertensos cuya PA ambulatoria está bien controlada de acuerdo con los umbrales de referencia para MAPA listados en la [tabla 1](#) y cuyo esquema terapéutico, por tanto, no necesita ser modificado, la MAPA se debe repetir cada 6 meses (pacientes con complicaciones) o cada 12 meses (pacientes sin complicaciones).

Edición y validación de la monitorización ambulatoria de la presión arterial

- Se recomienda firmemente la adecuada sincronización de los datos de PA, de manera que se expresen en términos del ciclo de descanso-actividad real del individuo evaluado; por ejemplo, horas desde el momento de acostarse u horas desde el momento de despertarse.
- Se deben editar los perfiles de MAPA para corregir errores de medida y valores extremos (*outliers*).
- Las medidas de la MAPA pueden no ser válidas si se toman durante el ejercicio físico, movimientos excesivos, conducción de vehículos o bajo estados inusuales de sobrecarga emocional.
- La MAPA se debería considerar inválida para el análisis:
 - si faltan $\geq 30\%$ de las medidas previstas,
 - si faltan datos durante > 2 intervalos horarios consecutivos,
 - si los datos de PA se obtienen mientras los pacientes mantienen un horario irregular de descanso-actividad durante los 2 periodos de 24 h consecutivos de monitorización, o
 - si el periodo de descanso nocturno es < 6 h o > 12 h durante la MAPA.

Requerimientos para el personal sanitario encargado de la monitorización ambulatoria de la presión arterial

- La MAPA deber ser realizada exclusivamente por personal entrenado de forma adecuada.
- El análisis y la interpretación de la MAPA requieren igualmente un entrenamiento apropiado.
- El procedimiento recomendado es utilizar un cuaderno de recogida de datos de la historia médica estandarizado y un informe de la MAPA también normalizado, de manera

que todos los pacientes evaluados sean sometidos a procedimientos diagnósticos equivalentes y que el personal sanitario utilice idénticos criterios y regímenes terapéuticos para un control óptimo de la PA y la reducción del riesgo CV.

- La evaluación on-line de la MAPA es un abordaje coste-efectivo que ya se ha demostrado valioso tanto para la valoración individualizada del paciente como en estudios poblacionales a largo plazo de morbimortalidad CV.

Mantenimiento y utilización de los dispositivos de monitorización ambulatoria de la presión arterial

- La MAPA debe ser realizada utilizando únicamente dispositivos validados apropiadamente, verificándose que cumplen con los criterios internacionales publicados.
- Los dispositivos deben ser calibrados de forma periódica, al menos anualmente.
- La batería interna de cada dispositivo de MAPA debe ser revisada regularmente y reemplazada si fuera necesario.
- La programación del monitor debe ser realizada por personal entrenado, prestando especial interés a:
 - Programar la frecuencia de muestreo correcta para las mediciones de los periodos de actividad y descanso.
 - Confirmar que la fecha y hora son correctos (habitualmente utilizando el reloj interno del ordenador).
 - Asegurarse que el tono de aviso que señala el comienzo de una medición de PA esté apagado durante el periodo de descanso nocturno.
 - Activar en el dispositivo de MAPA el denominado «modo ciego» (el paciente no puede ver los valores de las medidas de PA realizadas).
- Con el fin de asegurar la obtención de medidas de la PA durante toda la duración del periodo de monitorización, se recomienda la utilización de pilas recargables.
- Las pilas deben ser retiradas del dispositivo de MAPA cuando no se use.
- Es esencial utilizar el brazalete adecuado para evitar errores de medida debidos a un tamaño inadecuado del mismo.
- El tamaño apropiado del manguito debe ser determinado en cada visita, midiendo la circunferencia de la zona superior del brazo.
- El manguito para medida de la PA debe ser colocado en el brazo no dominante, y el actígrafo, caso de utilizarlo, en la muñeca del brazo dominante.
- La cubierta de tela del manguito para medida de la PA y la funda del dispositivo de la MAPA deben ser lavados regularmente para asegurar una correcta higiene.

Instrucciones para los pacientes

- Los pacientes deben conocer:
 - La potencial incomodidad de la MAPA, especialmente durante el sueño.

- La frecuencia de muestreo programada.
- La activación de la «función ciega», de manera que la no aparición de la cifra de PA en la pantalla no sea interpretada como mal funcionamiento del dispositivo de MAPA.
- La característica programada en la mayoría de dispositivos de MAPA de repetir automáticamente la medida de la PA 2 min después de un error de medida.
- Los pacientes deben ser informados de la fecha y hora precisas en que tienen que devolver el dispositivo de MAPA a la consulta.
- Los pacientes deben ser instruidos específicamente para:
 - Mantener el manguito de medida de PA a nivel del corazón, no hablar ni moverse, mantener el brazo quieto y relajado y respirar normalmente cada vez que el manguito comience a hincharse.
 - Colocar y ajustar apropiadamente el manguito en el brazo no dominante.
 - Preferentemente utilizar una prenda de algodón fina bajo el manguito para minimizar el riesgo de equimosis y así aumentar el cumplimiento.
 - Apagar el dispositivo de MAPA cada vez que se retira, por ejemplo, para ducharse o bañarse, cambiar de ropa, etc., y encenderlo de nuevo después.
 - Mantener el dispositivo de MAPA encendido durante el reposo nocturno, y no apagarlo.
 - Continuar con las actividades rutinarias usuales con restricciones mínimas, pero mantener un horario similar para los periodos de actividad-reposo y evitar dormir la siesta durante los días de MAPA.
 - Evitar actividades que pueden interferir con el funcionamiento del dispositivo de MAPA o con la medida precisa de la PA.
 - Rellenar todos los ítems requeridos en el diario.
- Los pacientes deben rellenar un diario donde se registre la hora de acostarse por la noche, la hora de levantarse por la mañana, horas de las comidas, ingesta de cualquier medicación, realización de ejercicio físico, y episodios de actividad física inusual, estados de alteración emocional u otros eventos atípicos que puedan afectar la PA.

Organización de las citas para la monitorización ambulatoria de la presión arterial

Para optimizar la utilización de los dispositivos de MAPA disponibles, se recomienda que el personal sanitario encargado de la MAPA mantenga un calendario en el que figuren la fecha y la hora de todas las citas programadas, de acuerdo con las recomendaciones para el seguimiento proporcionadas en el apartado «Intervalo de tiempo entre evaluaciones repetidas con monitorización ambulatoria de la presión arterial».

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.