



## ORIGINAL

## Ritmo circadiano y presión arterial en pacientes con monitorización ambulatoria de la presión arterial y su relación con el riesgo de evento cardiovascular

M.C. Martínez Picón\*, M.P. Naz Núñez, I. Tornero Suárez, R. Parejo Miguez y C. Aranda Parras



Medicina Familiar y Comunitaria, Hospital General La Mancha Centro (HGMC), Alcázar de San Juan, Ciudad Real, España

Recibido el 10 de julio de 2023; aceptado el 11 de septiembre de 2023

Disponible en Internet el 10 de octubre de 2023

### PALABRAS CLAVE

Presión arterial;  
 Riesgo cardiovascular;  
 Presión arterial ambulatoria;  
 Monitorización;  
 Ritmo circadiano

### Resumen

**Introducción:** Las enfermedades cardiovasculares son el conjunto de afecciones que más muertes produce globalmente, siendo la hipertensión arterial uno de los principales factores de riesgo. En este sentido, la monitorización de la presión arterial ambulatoria (MAPA) permite detectar los diferentes cambios de presión arterial a lo largo de 24 h, denominados patrones circadianos: *dipper*, *no dipper*, *riser* o *dipper extremo*. Existe una posible asociación entre los diferentes patrones y el riesgo cardiovascular. En este estudio se pretende comparar el riesgo cardiovascular usando las escalas validadas REGICOR y SCORE en los pacientes con diferentes patrones circadianos usando la MAPA.

**Material y métodos:** Estudio retrospectivo de pacientes hipertensos con registro MAPA entre 2015 y 2021 en Alcázar de San Juan y Madridejos. Se recogieron variables sociodemográficas, clínicas, antecedentes (hipertensión arterial, IMC, comorbilidades, hábitos de tabaquismo), analíticas, escalas REGICOR y SCORE, y ritmos circadianos.

**Resultados:** Se han incluido un total de 269 pacientes (el 46,5% mujeres,  $64,3 \pm 12,6$  años), de los cuales un 38,3% presentaron patrón *dipper*, 10% *dipper extremo*, 33,1% *no dipper* y un 18,6% *riser*. Los pacientes con patrón *riser* tuvieron una puntuación significativamente mayor en las escalas REGICOR y SCORE (34 y 68%, respectivamente). Se observó una correlación significativa entre ambas escalas ( $\rho$  Spearman: 0,589;  $p < 0,001$ ), aunque con baja concordancia ( $\kappa$  de 0,348 [IC 95% 0,271-0,425]).

**Conclusión:** La MAPA se ha convertido en una herramienta útil en el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial. Adicionalmente, conocer los patrones circadianos de estos pacientes podría favorecer el seguimiento y la elección del tratamiento adecuado.

© 2023 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [maicamartinez93@gmail.com](mailto:maicamartinez93@gmail.com) (M.C. Martínez Picón).

**KEYWORDS**

Blood pressure;  
Cardiovascular risk;  
Ambulatory blood  
pressure;  
Monitoring;  
Circadian rhythm

**Circadian rhythm and blood pressure in patients with ambulatory blood pressure monitoring and its relationship with the risk of cardiovascular events****Abstract**

**Introduction:** Cardiovascular diseases are the group of diseases that cause most deaths worldwide, being arterial hypertension the modifiable risk factor that mostly predisposes to other cardiovascular diseases development. In this regard, ambulatory blood pressure monitoring (ABPM) lets to detect the different changes in blood pressure throughout 24 h, known as circadian patterns (dipper, non-dipper, riser or extreme dipper). There may be an association between these patterns and cardiovascular risk, so this study aims to compare cardiovascular risk using the 2 validated scales REGICOR and SCORE in patients with different circadian patterns using ABPM.

**Material and methods:** Retrospective study of hypertensive patients with ABPM registered between 2015 and 2021 in Alcázar de San Juan and Madridejos. Data were collected from clinical history (arterial hypertension, BMI, comorbidities, and smoking habits) and ABPM records, as well as sociodemographic and analytical variables, cardiovascular risk scales (REGICOR and SCORE) and circadian rhythm variables (dipper, extreme dipper, non-dipper and rise pattern).

**Results:** Two hundred and sixty-nine patients (46.5% female,  $64.3 \pm 12.6$  years old) were included. There were 38.3% with dipper pattern, 10% extreme dipper, 33.1% non-dipper and 18.6% riser. Patients with riser pattern showed higher score on the REGICOR and SCORE scales (34 and 68%, respectively). A significant correlation was established between both scales (Spearman rho: 0.589;  $p < 0.001$ ), but with poor concordance ( $\kappa = 0.348$  [95% CI 0.271–0.425]).

**Conclusion:** ABPM has turned into a very useful tool in the diagnosis and treatment of arterial hypertension. In addition, the circadian patterns of these patients may correlate to the choice of an adequate treatment and correct follow-up.

© 2023 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

La prevalencia global de las enfermedades cardiovasculares (ECV) se ha duplicado en las últimas décadas, ascendiendo de 271 millones en 1990 a 523 millones en 2019, siendo, además, la primera causa de muerte actual a nivel global<sup>1,2</sup>. Entre los factores de riesgo que predisponen a las ECV, la hipertensión arterial (HTA) es el factor de riesgo modifiable más importante, siendo más común que otros como el tabaquismo, la diabetes o la dislipidemia<sup>3</sup>. Además, a pesar del desarrollo en el diagnóstico y tratamiento de la HTA, su prevalencia no ha dejado de aumentar globalmente en las últimas décadas, implicando un elevado coste en cuanto a recursos humanos y materiales sanitarios<sup>4-6</sup>.

A lo largo del periodo de 24 h, existe una variabilidad fisiológica de las cifras de presión arterial (PA) conocida como patrón circadiano, el cual se caracteriza, habitualmente, por una disminución en los niveles de PA durante el reposo nocturno y la elevación durante la vigilia<sup>7</sup>. Existen diferentes patrones de los perfiles circadianos en función del descenso de la PA nocturna con respecto a la diurna. Cuando ocurre un descenso en la PA, el patrón puede ser *dipper* (disminución de un 10-20%) o *dipper* extremo (> 20%)<sup>8</sup>. Si no existe descenso, el patrón se denomina no *dipper*, mientras que si, por el contrario, aumenta, se denomina patrón *riser*. Además de las variaciones de PA a lo largo del día, existen condiciones como la HTA de bata blanca y la HTA enmascarada, mostrándose valores de PA elevados en

el consultorio y valores que no cumplen criterios diagnósticos de hipertensión fuera de él, y al contrario en el caso de la enmascarada<sup>9,10</sup>. Estos fenómenos se diagnostican tan solo mediante la comparación de las mediciones de PA en el consultorio y fuera de él. En este sentido, entre los métodos de medida de la PA, uno de los más comunes es la monitorización ambulatoria de la presión arterial (MAPA), el cual ha sido considerado como el mejor predictor de riesgo y mortalidad cardiovascular cuando se compara con la automedición de la PA<sup>11-13</sup>. Para la correcta aplicación de la MAPA, los pacientes deben llevar un tensiómetro durante 24 h, programado para realizar tomas de PA cada 15 min durante la vigilia y cada 30 min durante el sueño, mientras los pacientes realizan su actividad habitual y toman el tratamiento antihipertensivo si corresponde<sup>14,15</sup>.

Varios estudios han demostrado que la MAPA estima de forma más precisa y con mayor reproducibilidad el riesgo cardiovascular y la lesión de órgano diana en comparación con la medición de PA clínica. Además, permite registrar el valor de PA nocturna, que ha demostrado ser el mejor predictor de ECV de forma independiente a los valores de PA ambulatorios diurnos en pacientes hipertensos<sup>14,16,17</sup>.

En este sentido, existen escalas validadas para medir el riesgo cardiovascular, siendo herramientas útiles para la toma de decisiones en la prevención de eventos cardiovasculares. Dos de las más destacables en la práctica clínica habitual son la escala *Systematic Coronary Risk Evaluation* (SCORE)<sup>15</sup> y la escala *Registre Gironí del Cor* (REGICOR),

orientadas a evaluar el riesgo de morbimortalidad coronaria. El uso e implantación de una u otra escala ha sido motivo de debate en los últimos años, debido a las distintas variables medidas entre las 2 escalas<sup>16,17</sup>.

Dada la importancia que ha desarrollado la monitorización de la PA ambulatoria en cuanto a toma de decisiones terapéuticas y su relación con la aparición de ECV, el objetivo de este estudio es comparar el riesgo de desarrollar una ECV usando las escalas REGICOR y SCORE en los pacientes con diferentes patrones de ritmo circadiano usando MAPA, así como analizar la concordancia entre ambas escalas.

## Material y métodos

Este estudio observacional retrospectivo se ha llevado a cabo en el ámbito de Atención Primaria de los centros de salud de Madridejos (Toledo) y de Alcázar de San Juan (Ciudad Real). Se incluyeron todos los pacientes de manera consecutiva no probabilística que cumplían los criterios de inclusión desde 2015 hasta 2021. Los criterios de inclusión fueron: pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de HTA y MAPA realizada. Se excluyeron aquellos pacientes en los que no se pudieron obtener las variables de interés. Se recogieron los datos de las historias clínicas y de los registros de la MAPA de todos los pacientes incluidos en el estudio. Para ello, se confeccionó una base de datos específica anónimizada mediante códigos numéricos para cada paciente en pro de preservar sus datos personales.

Las variables recogidas fueron: variables sociodemográficas (edad y sexo); antecedentes personales (diabetes mellitus, índice de masa corporal [IMC]); presencia de cardiopatía isquémica y/o ECV y hábitos en el tabaquismo); constantes y variables analíticas (colesterol LDL, filtrado glomerular, PA) que se recogieron en el mismo momento de la MAPA o en la analítica más cercana a la misma; escalas de riesgo cardiovascular: se calcularon las puntuaciones de las escalas REGICOR (que incluye edad, sexo, tabaquismo, diabetes, colesterol y PA como variables) y SCORE (que incluye edad, sexo, tabaquismo y colesterol como variables); y, por último, los patrones circadianos, que se recogieron mediante los registros de la MAPA. Las 4 posibilidades en las que estos se pueden categorizar son: patrón *dipper* (disminución de las cifras de PA nocturna entre un 10 y un 20% respecto a las cifras diurnas), patrón *dipper* extremo (disminución de más de un 20% de las cifras tensionales nocturnas), patrón *no dipper* (no hay diferencia entre las medidas de PA nocturna y diurna) y patrón *riser* (las cifras de PA nocturnas son más elevadas que durante la vigilia).

## Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de todas las variables incluidas en el estudio. Las variables cualitativas se describieron mediante frecuencias absolutas y relativas (porcentajes), mientras que las variables cuantitativas se describieron mediante media  $\pm$  desviación estándar o mediana  $\pm$  rango intercuartílico según la normalidad de la variable; dicha normalidad se comprobó mediante los test de Kolmogorov-Smirnov o Shapiro-Wilk. Posteriormente se realizó una comparación entre los distintos patrones

circadianos (*dipper*, *no dipper*, *dipper extremo* y *riser*) mediante los test de ANOVA o Kruskal-Wallis, según correspondiera, para las variables cuantitativas, y el test de  $\chi^2$  para las variables cualitativas. Por último, se realizó una correlación entre las puntuaciones de las distintas escalas de riesgo cardiovascular (REGICOR y SCORE) entre los distintos patrones mediante la correlación de Spearman. También se estimó la concordancia entre ambas escalas mediante el índice kappa. Todos los análisis se realizaron mediante el programa estadístico SPSS® v.18 y se tomó un valor de  $p < 0,05$  como estadísticamente significativo.

## Aspectos éticos

El desarrollo de este proyecto se realizó siguiendo los principios de la Declaración de Helsinki promulgados por la Asociación Médica Mundial, y se obtuvo la aprobación del Comité de Ética de Investigación con medicamentos de la Gerencia de Atención Integrada de Alcázar de San Juan (código 213-C). El presente estudio también se realizó siguiendo las directrices de la Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos Personales.

## Resultados

Se han recogido un total de 269 pacientes que cumplían los criterios de inclusión, de los cuales 144 (53,5%) fueron hombres y 125 (46,5%) mujeres. La edad media fue de  $64,3 \pm 12,6$  años, siendo el paciente más joven de 28 y el más mayor de 93 años.

Las principales características clínicas se pueden observar en la [tabla 1](#). Brevemente, alrededor del 50% de los pacientes tenían algún grado de obesidad, el 20% eran fumadores o habían fumado y el 30,5% tenían diabetes.

En cuanto a las puntuaciones de las escalas REGICOR y SCORE, se observa que el 18,6% de los participantes tiene un riesgo alto de presentar un evento coronario según la escala REGICOR, mientras que el 44,2% tiene un riesgo alto de experimentar un evento cardiovascular mortal en los próximos 10 años según la escala SCORE. Según los patrones circadianos derivados de las mediciones de la MAPA, un 38,3% presenta patrón *dipper*, un 10% patrón *dipper* extremo, un 33,1% *no dipper* y un 18,6% patrón *riser* ([tabla 2](#)).

## Comparación según los ritmos circadianos

Si comparamos las variables clínicas y sociodemográficas de los pacientes según los distintos patrones circadianos, observamos que no hay diferencias significativas entre hombres y mujeres, siendo el patrón *dipper* el más prevalente en ambos. En cuanto a la edad, los pacientes con patrón *riser* son significativamente mayores ( $p < 0,001$ ) que los pacientes con patrones *dipper* y *dipper* extremo. Por otro lado, los pacientes con patrón *riser* tienen significativamente un mayor porcentaje de obesidad (72%) que el resto de los patrones (43,7, 29,6 y 49,5% en los patrones *dipper*, *dipper* extremo y *no dipper*, respectivamente). Del mismo modo, estos pacientes presentan mayor PA sistólica (159,5 vs. 140,9, 142 y 146,8 mmHg, respectivamente),

**Tabla 1** Principales características de los pacientes incluidos en el estudio

	Global (n = 269)
<i>Edad (años), media ± DE (rango)</i>	64,3 ± 12,6 (28-93)
<i>Sexo, n (%)</i>	
Hombre	144 (53,5)
Mujer	125 (46,5)
<i>IMC, n (%)</i>	
Bajo peso	1 (0,4)
Normopeso	40 (14,9)
Sobrepeso	95 (35,3)
Obesidad I	83 (30,9)
Obesidad II	37 (13,8)
Obesidad III	13 (4,8)
<i>Tabaco, n (%)</i>	
No	213 (79,2)
Sí	52 (19,3)
Exfumador	4 (1,5)
<i>PAS, media ± DE (rango)</i>	146,4 ± 22,8 (100-226)
<i>PAD, media ± DE (rango)</i>	86,2 ± 14,4 (50-135)
<i>Colesterol LDL, media ± DE (rango)</i>	108,3 ± 32,9 (25-206)
<i>Cardiopatía isquémica, n (%)</i>	30 (11,2)
<i>Enfermedad cerebrovascular isquémica, n (%)</i>	12 (4,5)
<i>DM, n (%)</i>	82 (30,5)
<i>FG, mediana ± RIC (rango)</i>	82,5 ± 9 (0-90)

DE: desviación estándar; DM: diabetes mellitus; FG: filtrado glomerular; IMC: índice de masa corporal; LDL: lipoproteínas de baja densidad; RIC: rango intercuartílico; PAD: presión arterial diastólica; PAS: presión arterial sistólica.

**Tabla 2** Puntuaciones de riesgo cardiovascular según las escalas REGICOR y SCORE y prevalencia de los distintos patrones circadianos

	Global (n = 269)
<i>Puntuación REGICOR, mediana ± RIC (rango)</i>	5 ± 5 (1-26)
<i>Categorías riesgo REGICOR, n (%)</i>	
Riesgo bajo (< 5%)	118 (43,9)
Riesgo moderado (5-10%)	101 (37,5)
Riesgo alto (≥ 10%)	50 (18,6)
<i>Puntuación SCORE, mediana ± RIC (rango)</i>	4 ± 6 (0-56)
<i>Categorías riesgo SCORE, n (%)</i>	
Riesgo bajo (< 3%)	104 (38,7)
Riesgo moderado (3-5%)	46 (17,1)
Riesgo alto (≥ 5%)	119 (44,2)
<i>Patrones circadianos, n (%)</i>	
Dipper	103 (38,3)
Dipper extremo	27 (10)
No dipper	89 (33,1)
Riser	50 (18,6)

RIC: rango intercuartílico.

menores niveles de colesterol LDL (98,8 vs. 115,4, 113,3 y 105,1 mg/dl, respectivamente) y mayores porcentajes de diabetes mellitus (60 vs. 16,5, 14,8 y 34,8%, respectivamente) y cardiopatía isquémica (26 vs. 3,9, 3,7 y 13,5%, respectivamente) (tabla 3).

En cuanto a las puntuaciones de escalas de riesgo cardiovascular, los pacientes con patrón *riser* tuvieron una puntuación significativamente mayor en la escala REGICOR que el resto de los patrones, mostrando, a su vez,

un mayor porcentaje de riesgo alto (34%) que los patrones *dipper* (12,6%), *dipper* extremo (14,8%) y no *dipper* (18%), con diferencias estadísticamente significativas (tabla 3). Adicionalmente, los pacientes con patrón *riser* también muestran mayor puntuación en la escala SCORE ( $p < 0,001$ ) y un mayor porcentaje de riesgo alto (68%) que los patrones *dipper* (35%), *dipper* extremo (25,9%) y no *dipper* (47,2%), con diferencias estadísticamente significativas (tabla 3).

**Tabla 3** Comparación de las principales variables clínicas según los patrones circadianos y sus puntuaciones en las escalas de riesgo cardiovascular (REGICOR y SCORE)

	Dipper (n = 103)	Dipper extremo (n = 27)	No dipper (n = 89)	Riser (n = 50)	p
<b>Edad (años), media <math>\pm</math> DE</b>	61,6 $\pm$ 11,1	58,8 $\pm$ 12,4	65,5 $\pm$ 13,5	70,8 $\pm$ 11	<b>&lt; 0,001</b>
<b>Sexo, n (%)</b>					
Hombre	49 (47,6)	15 (55,6)	40 (44,9)	21 (42)	0,698
Mujer	54 (52,4)	12 (44,4)	49 (55,1)	29 (58)	
<b>IMC, n (%)</b>					
Bajo peso	0	0	1 (1,1)	0	<b>0,031</b>
Normopeso	18 (17,5)	8 (29,6)	12 (13,5)	2 (4)	
Sobrepeso	40 (38,8)	11 (40,7)	32 (36)	12 (24)	
Obesidad I	25 (24,3)	4 (14,8)	32 (36)	22 (44)	
Obesidad II	14 (13,6)	2 (7,4)	11 (12,4)	10 (20)	
Obesidad III	6 (5,8)	2 (7,4)	1 (1,1)	4 (8)	
<b>Tabaco, n (%)</b>					
No	80 (77,7)	22 (81,5)	69 (77,5)	42 (84)	0,765
Sí	20 (19,4)	5 (18,5)	19 (21,3)	8 (16)	
Exfumador	3 (2,9)	0	1 (1,1)	0	
<b>PAS, media <math>\pm</math> DE</b>	140,9 $\pm$ 20,8	142 $\pm$ 19,6	146,8 $\pm$ 21,6	159,5 $\pm$ 25,4	<b>&lt; 0,001</b>
<b>PAD, media <math>\pm</math> DE</b>	84,9 $\pm$ 9,9	84,6 $\pm$ 10,3	86,2 $\pm$ 16,4	89,9 $\pm$ 19,1	0,204
<b>Colesterol LDL, media <math>\pm</math> DE</b>	115,4 $\pm$ 28,1	113,3 $\pm$ 32,4	105,1 $\pm$ 36,8	98,8 $\pm$ 28,8	<b>0,012</b>
<b>Cardiopatía isquémica, n (%)</b>	4 (3,9)	1 (3,7)	1 (13,5)	13 (26)	<b>&lt; 0,001</b>
<b>Enfermedad cerebrovascular isquémica, n (%)</b>	3 (2,9)	0	7 (7,9)	2 (4)	0,232
<b>DM, n (%)</b>	17 (16,5)	4 (14,8)	31 (34,8)	30 (60)	<b>&lt; 0,001</b>
<b>FG, mediana <math>\pm</math> RIC</b>	90 $\pm$ 7	90 $\pm$ 0	90 $\pm$ 13,5	90 $\pm$ 21,3	0,131
<b>Puntuación REGICOR, mediana <math>\pm</math> RIC</b>	4 $\pm$ 3	4 $\pm$ 4	5 $\pm$ 6	7 $\pm$ 5	<b>&lt; 0,001</b>
<b>Categorías riesgo REGICOR, n (%)</b>					
Riesgo bajo (< 5%)	59 (57,3)	17 (63)	33 (37,1)	9 (18)	<b>&lt; 0,001</b>
Riesgo moderado (5-10%)	31 (30,1)	6 (22,2)	40 (44,9)	24 (48)	
Riesgo alto ( $\geq$ 10%)	13 (12,6)	4 (14,8)	16 (18)	17 (34)	
<b>Puntuación SCORE, mediana <math>\pm</math> RIC</b>	4 $\pm$ 4	2 $\pm$ 6	4 $\pm$ 5	6,5 $\pm$ 6,3	<b>&lt; 0,001</b>
<b>Categorías riesgo SCORE, n (%)</b>					
Riesgo bajo (< 3%)	51 (49,5)	16 (59,3)	30 (33,7)	7 (14)	<b>&lt; 0,001</b>
Riesgo moderado (3-5%)	16 (15,5)	4 (14,8)	17 (19,1)	9 (18)	
Riesgo alto ( $\geq$ 5%)	36 (35)	7 (25,9)	42 (47,2)	34 (68)	

DE: desviación estándar; DM: diabetes mellitus; FG: filtrado glomerular; IMC: índice de masa corporal; LDL: lipoproteínas de baja densidad; RIC: rango intercuartílico; PAD: presión arterial diastólica; PAS: presión arterial sistólica.

En negrita aparecen aquellos valores con diferencias estadísticamente significativas.

## Comparación entre SCORE y REGICOR

Se ha analizado la concordancia entre las escalas REGICOR y SCORE a la hora de clasificar a los pacientes en los distintos niveles de riesgo cardiovascular. Se ha observado que existe una correlación estadísticamente significativa entre las puntuaciones de ambas escalas ( $\rho$ : 0,589;  $p < 0,001$ ) (fig. 1).

Comparando ambas escalas, REGICOR clasifica a un 18,6% de los pacientes como riesgo alto frente a un 44,2% en la escala SCORE (tabla 4). Ambas escalas coinciden en la clasificación de 149 de los 269 pacientes analizados, lo que supone un acuerdo absoluto del 55,4% de los casos y una concordancia según el índice kappa de 0,348 (IC 95% 0,271-0,425), que según los criterios de Landis y Koch se corresponde con un acuerdo pobre.

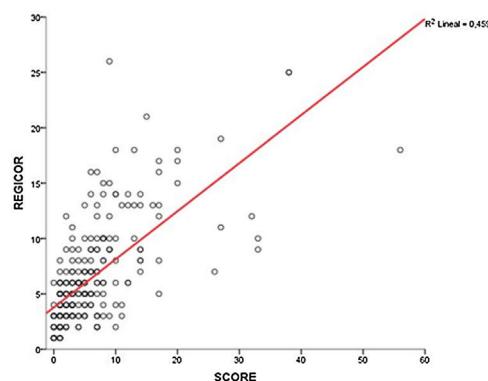


Figura 1 Correlación entre puntuaciones SCORE y REGICOR.

Tabla 4 Riesgo cardiovascular según las escalas REGICOR y SCORE

	REGICOR, n (%)	SCORE, n (%)	Acuerdo absoluto, %	Kappa (IC 95%)
Riesgo bajo	118 (43,9)	104 (38,7)	55,4	0,348
Riesgo moderado	101 (37,5)	46 (17,1)		(0,271-
Riesgo alto	50 (18,6)	119 (44,2)		0,425)

## Discusión

Los resultados de nuestro estudio muestran que el patrón *dipper* es el patrón circadiano más común en nuestra población, seguido del no *dipper*, *riser* y *dipper* extremo. El análisis de los patrones mostró que los pacientes con patrón *riser* presentan mayor edad, mayor grado de obesidad, cifras más elevadas de PA, mayor prevalencia de diabetes y de cardiopatía isquémica, y, por tanto, mayor puntuación en las escalas REGICOR y SCORE, lo que indica un mayor riesgo cardiovascular. En este sentido, más de un tercio de los pacientes con patrón *riser* muestran un riesgo cardiovascular alto según la escala SCORE, en comparación con el 10-18% que muestran los demás patrones, y un 68% de riesgo alto según REGICOR, mientras que el resto de los patrones varían en un 26-47%.

En términos globales, la escala SCORE clasificó a un 44,2% de los pacientes participantes en este estudio como riesgo cardiovascular alto, mientras que la escala REGICOR lo hizo con un 18,6%. Estos datos concuerdan con otros estudios previamente publicados, como es el caso del artículo realizado por Gil-Guillén et al.<sup>16</sup>, el cual comparó transversalmente la clasificación de riesgo alto entre las escalas SCORE y REGICOR, obteniendo como resultado un mayor porcentaje en los calculados con SCORE, con una concordancia discreta. Las discrepancias entre las escalas de REGICOR y de SCORE han sido motivo de debate en los últimos años. Un estudio de cohortes retrospectivo en población urbana española, a la que se le realizó un seguimiento durante 10 años, concluyó que SCORE presentaba mayor validez que REGICOR en la valoración del riesgo real de episodios coronarios y muerte cardiovascular<sup>18</sup>. Sin embargo, ninguna escala terminó ajustándose a la realidad, subestimando el riesgo en el caso de REGICOR y sobreestimando la escala SCORE. Uno de los motivos de esta discordancia puede deberse a las variables que se utilizan para calcular el riesgo cardiovascular, donde la escala SCORE no tiene en cuenta la diabetes como variable para calcular el riesgo, aun siendo esta un factor de riesgo de otros eventos cardiovasculares<sup>18,19</sup>.

La relación entre los diferentes perfiles de los patrones circadianos y la aparición de eventos cardiovasculares ya había sido motivo de estudio anteriormente. En esta línea, un estudio en la población china hipertensa de Hong Kong estableció que los patrones no *dipper* y *riser* se relacionaban con una mayor aparición de eventos cardiovasculares<sup>11</sup>. Sumado a ello, un estudio prospectivo en el que usaban la MAPA y en el que se incluían 3.344 sujetos estableció la PA nocturna como uno de los mejores predictores de riesgo cardiovascular<sup>20</sup>. Aunque en este estudio no se ha comparado la relación del riesgo cardiovascular con los valores de PA recogidos de forma ambulatoria en consulta, sí que

hemos objetivado que los patrones de descenso de PA nocturna (*dipper* y *dipper* extremo) se relacionan con un menor riesgo de ECV que los patrones no *dipper* y *riser*.

Nuestro estudio presenta las limitaciones propias de los estudios retrospectivos. Detectamos pacientes con niveles más bajos de colesterol LDL, correspondiéndose con pacientes con patrones *riser* y no *dipper*, pero no se pudo establecer una correlación puesto que eran personas de edad avanzada y, probablemente, con medicación concomitante, que es una variable no recogida. En este sentido, independientemente de la toma de medicación antihipertensiva, la clasificación de los patrones nocturnos puede no ser reproducible en el tiempo y, por tanto, sería más correcto realizar una segunda MAPA por paciente en un periodo de tiempo corto<sup>21</sup>. Por otro lado, no se han podido comparar los valores de la MAPA con otra medición de PA clínica para la posible detección de HTA de bata blanca o enmascarada. Por último, el rango de edad para el que las escalas están validadas comprende pacientes de entre 40 y 70 años, pero en nuestro estudio se incluyeron pacientes desde 28 a 93 años. En este sentido, se analizaron de manera adicional los resultados teniendo en cuenta solamente los pacientes que pertenecían a dicho rango validado, siendo estos similares (Material suplementario). Esto demuestra que las escalas REGICOR y SCORE son consistentes, incluso en pacientes para los que no fueron validadas.

Sin embargo, nuestro estudio presenta una serie de fortalezas. La primera es que se ha conseguido recoger una muestra de pacientes elevada y durante un periodo prolongado en el tiempo. Además, las herramientas SCORE y REGICOR utilizadas han sido previamente validadas y se utilizan ampliamente en la clínica, lo que facilita y hace más consistentes las comparaciones con estudios previos.

## Conclusiones

A raíz de todo lo descrito, la importancia de la MAPA resulta crucial a la hora de identificar a aquellos pacientes de alto riesgo cardiovascular. Adicionalmente, conocer los patrones circadianos de estos pacientes podría suponer una herramienta útil que favorezca la toma de decisiones a la hora de realizar seguimiento y/o iniciar un tratamiento adecuado, y de esta manera dar un paso más en el objetivo de conseguir una medicina especializada en función de cada paciente. No obstante, sería importante realizar más estudios donde se comparase el riesgo cardiovascular obtenido con la MAPA y con la automedición de la PA, para así descartar posibles factores asociados como la HTA de bata blanca, que se ha visto que podría ser precursora de la HTA sostenida, factor de riesgo importante de ECV.

## Financiación

No se ha recibido financiación para la realización de este estudio.

## Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

## Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en [doi:10.1016/j.semerg.2023.102115](https://doi.org/10.1016/j.semerg.2023.102115).

## Bibliografía

1. Mensah GA, Roth GA, Fuster V. The global burden of cardiovascular diseases and risk factors. *J Am Coll Cardiol.* 2019;74:2529-32, [http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2019.10.009](https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.10.009).
2. Roth GA, Mensah GA, Johnson CO, Addolorato G, Ammirati E, Baddour LM, et al. Global burden of cardiovascular diseases and risk factors, 1990-2019. *J Am Coll Cardiol.* 2020;76:2982-3021, [http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2020.11.010](https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.11.010).
3. Bloch MJ, Basile J. Cardiovascular risks of hypertension. UpToDate [Internet]. 2023 [consultado 3 Jul 2023]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/cardiovascular-risks-of-hypertension>
4. Zhou B, Carrillo-Larco RM, Danaei G, Riley LM, Paciorek CJ, Stevens GA, et al. Worldwide trends in hypertension prevalence and progress in treatment and control from 1990 to 2019: A pooled analysis of 1201 population-representative studies with 104 million participants. *Lancet.* 2021;398:957-80, [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01330-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01330-1).
5. Ostchega Y, Fryar CD, Nwankwo T, Nguyen DT. Hypertension prevalence among adults aged 18 and over: United States, 2017-2018. *NCHS Data Brief.* 2020;1-8.
6. Menéndez E, Delgado E, Fernández-Vega F, Prieto MA, Bordiú E, Calle A, et al. Prevalence, diagnosis, treatment, and control of hypertension in Spain. Results of the Di@bet.es Study. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed).* 2016;69:572-8, [http://dx.doi.org/10.1016/j.rec.2015.11.034](https://doi.org/10.1016/j.rec.2015.11.034).
7. Zhang J, Sun R, Jiang T, Yang G, Chen L. Circadian blood pressure rhythm in cardiovascular and renal health and disease. *Biomolecules.* 2021;11:868, [http://dx.doi.org/10.3390/biom11060868](https://doi.org/10.3390/biom11060868).
8. Costello HM, Gumz ML. Circadian rhythm, clock genes, and hypertension: Recent advances in hypertension. *Hypertension.* 2021;78:1185-96, [http://dx.doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.121.14519](https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.121.14519).
9. Cohen JB, Lotito MJ, Trivedi UK, Denker MG, Cohen DL, Townsend RR. Cardiovascular events and mortality in white coat hypertension: A systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med.* 2019;170:853-62, [http://dx.doi.org/10.7326/M19-0223](https://doi.org/10.7326/M19-0223).
10. Peacock J, Diaz KM, Viera AJ, Schwartz JE, Shimbo D. Unmasking masked hypertension: Prevalence, clinical implications, diagnosis, correlates and future directions. *J Hum Hypertens.* 2014;28:521-8, [http://dx.doi.org/10.1038/jhh.2014.9](https://doi.org/10.1038/jhh.2014.9).
11. Lo L, Hung SWS, Chan SSW, Mak CL, Chan PF, Chao DVK. Prognostic value of nocturnal blood pressure dipping on cardiovascular outcomes in Chinese patients with hypertension in primary care. *J Clin Hypertens (Greenwich).* 2021;23:1291-9, <http://dx.doi.org/10.1111/jch.14304>.
12. Staplin N, de la Sierra A, Ruilope LM, Emberson JR, Vinyoles E, Gorostidi M, et al. Relationship between clinic and ambulatory blood pressure and mortality: An observational cohort study in 59 124 patients. *Lancet.* 2023;401:2041-50, [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)00733-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(23)00733-X).
13. Mesquita Bastos J, Ferraz L, Pereira FG, Lopes S. Systolic blood pressure and pulse pressure are predictors of future cardiovascular events in patients with true resistant hypertension. *Diagnostics.* 2023;13:1817, <http://dx.doi.org/10.3390/diagnostics13101817>.
14. Gijón-Conde T, Gorostidi M, Banegas JR, de la Sierra A, Segura J, Vinyoles E, et al. Documento de la Sociedad Española de Hipertensión-Liga Española para la Lucha contra la Hipertensión Arterial (SEH-LELHA) sobre monitorización ambulatoria de la presión arterial (MAPA) 2019. *Hipertens Riesgo Vasc.* 2019;36:199-212, <http://dx.doi.org/10.1016/j.hipert.2019.05.002>.
15. Brotons C, Camafont M, del Mar Castellanos M, Clarà A, Cortés O, Diaz Rodriguez A, et al. Comentario del CEIPV a las nuevas Guías Europeas de Prevención Cardiovascular 2021. *Hipertens Riesgo Vasc.* 2022;39:69-78, <http://dx.doi.org/10.1016/j.hipert.2022.02.003>.
16. Gil-Guillén V, Orozco-Beltrán D, Maiques-Galán A, Aznar-Vicente J, Navarro J, Cea-Calvo L, et al. Concordancia de las escalas REGICOR y SCORE para la identificación del riesgo cardiovascular alto en la población española. *Rev Esp Cardiol.* 2007;60:1042-50, <http://dx.doi.org/10.1157/13111236>.
17. García-Ortiz L, Gómez-Marcos MA, González-Elena LJ, Rodríguez-Sánchez E, García García Á, Parra-Sánchez J, et al. Framingham-Grundy, REGICOR y SCORE en la estimación del riesgo cardiovascular del paciente hipertenso. Concordancias y discrepancias (CICLO-RISK). *Hipertens Riesgo Vasc.* 2006;23:111-7, [http://dx.doi.org/10.1016/S1889-1837\(06\)71615-4](http://dx.doi.org/10.1016/S1889-1837(06)71615-4).
18. Buitrago Ramírez F, Cañón Barroso L, Díaz Herrera N, Cruces Muro E, Bravo Simón B, Pérez Sánchez I. Comparación entre la tabla del SCORE y la función Framingham-REGICOR en la estimación del riesgo cardiovascular en una población urbana seguida durante 10 años. *Med Clin (Barc).* 2006;127:368-73, <http://dx.doi.org/10.1157/13092437>.
19. Dal Canto E, Ceriello A, Rydén L, Ferrini M, Hansen TB, Schnell O, et al. Diabetes as a cardiovascular risk factor: An overview of global trends of macro and micro vascular complications. *Eur J Prev Cardiol.* 2019;26:25-32, <http://dx.doi.org/10.1177/2047487319878371>.
20. Hermida RC, Ayala DE, Mojón A, Fernández JR. Decreasing sleep-time blood pressure determined by ambulatory monitoring reduces cardiovascular risk. *J Am Coll Cardiol.* 2011;58:1165-73, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2011.04.043>.
21. Hernández-del Rey R, Martín-Baranera M, Sobrino J, Gorostidi M, Vinyoles E, Sierra C, et al. Reproducibility of the circadian blood pressure pattern in 24-h versus 48-h recordings: The Spanish Ambulatory Blood Pressure Monitoring Registry. *J Hypertens.* 2007;25:2406-12, <http://dx.doi.org/10.1097/HJH.0b013e3282effed1>.