

Promedio de presión arterial en 24 horas y cambios ecocardiográficos tempranos

24 hour blood pressure monitoring and early echocardiographic findings

Diana Vargas-Vergara^{1,2*}, Álvaro J. Villamizar-Quintero^{1,2} y Carlos A. Fandiño-Farías^{1,2}

¹Departamento de Cardiología; ²Departamento de Medicina Interna, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud (FUCS), Hospital de San José, Bogotá, Colombia

Resumen

Introducción: la hipertensión arterial es uno de los factores principales de morbimortalidad cardiovascular, con una prevalencia en aumento, por lo cual se considera como uno de los factores principales prevenibles y tratables de mortalidad¹. En Colombia no se cuenta con datos que correlacionen cambios ecocardiográficos con los valores obtenidos en el monitoreo ambulatorio de presión arterial en 24 horas. **Objetivo:** evaluar las posibles relaciones entre la presión arterial sistólica y diastólica promedio en 24 horas con los desenlaces: grosor relativo de pared (GRP), volumen auricular izquierdo indexado, fracción de eyección ventricular izquierda (FEVI) y masa ventricular indexada. **Materiales y métodos:** estudio observacional, descriptivo, de corte transversal, en pacientes colombianos con datos ecocardiográficos y resultados de MAPA del servicio de cardiología del Hospital de San José, entre junio de 2018 y diciembre de 2019. **Resultados:** se incluyeron 70 pacientes; se encontró posible relación entre la presión arterial sistólica promedio en 24 horas y el volumen auricular izquierdo indexado ($p = 0.004$), la presión arterial diastólica promedio en 24 horas y el grosor relativo de pared ($p = 0.032$). **Conclusión:** en este estudio se encontró una posible asociación entre volumen auricular izquierdo y presión arterial sistólica promedio en 24 h, GRP y presión arterial diastólica promedio en 24 h. Se hacen necesarios más estudios para confirmar estos hallazgos.

Palabras clave: Hipertensión. Síndrome de apnea del sueño. Presión arterial. Ecocardiografía Doppler. Atrios cardíacos.

Abstract

Introduction: Arterial hypertension is one of the main factor associated with cardiovascular morbidity and mortality with increasing prevalence, so it is considered as a key factor to treat to decrease cardiovascular disease. There is no data in Colombia that correlates echocardiographic parameters with measures of blood pressure obtained by a 24 h ambulatory blood pressure monitoring. **Objective:** To evaluate possible relations between 24 hour blood pressure monitoring and relative wall thickness, left atrial volume index, left ventricular ejection fraction and ventricular mass index. **Materials and methods:** A cross sectional, observational, descriptive trial in Colombian patients between June 2018 to December 2019 with echocardiographic and 24 h blood pressure monitoring data from the cardiology department of the Hospital de San José. **Results:** 70 patients were included. a possible relation was found between 24 h systolic blood pressure monitoring and 24 h diastolic pressure monitoring with left atrial volume index ($p = 0.004$) and relative wall thickness ($p = 0.032$) respectively. **Conclusion:** A possible association was

Correspondencia:

*Diana Vargas-Vergara.

E-mail: diani282@gmail.com

Fecha de recepción: 26-10-2020

Fecha de aceptación: 24-05-2021

DOI: 10.24875/RCCAR.M22000184

Disponible en internet: 08-11-2022

Rev Colomb Cardiol. 2022;29(4):404-411

www.rccardiologia.com

0120-5633 / © 2021 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

found between 24 h systolic blood pressure monitoring and 24 h diastolic blood pressure monitoring with left atrial volume index and relative wall thickness respectively. It is necessary to conduct more studies to confirm this finding.

Keywords: Hypertension. Obstructive sleep apnea. Arterial pressure. Echocardiography. Heart atria.

Introducción

La HTA es actualmente la mayor amenaza para la salud de la población mundial; es, por tanto, el padecimiento diagnosticado con mayor frecuencia en los centros de atención primaria en salud, y uno de los principales factores de riesgo para enfermedad cardiovascular, con una prevalencia en aumento en la población en general, por lo cual se considera como uno de los principales factores de riesgo prevenibles y tratables para enfermedad cardiovascular^{1,2}. En Estados Unidos, la prevalencia en población mayor de 20 años es de alrededor del 33.5%, la cual se espera aumente con el envejecimiento de la población y los hábitos de vida que predominan actualmente³. Se calcula que el costo anual de la HTA es de alrededor de \$48.6 billones de dólares solo en Estados Unidos³. El riesgo de desarrollar HTA a lo largo de la vida es cercano al 90%, especialmente en población afroamericana⁴. En Colombia, la prevalencia de HTA se ha duplicado en los últimos años, y se espera que para el 2025 el 75% de los pacientes con HTA vivirán en países en vía de desarrollo^{5,6}. Según datos del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, para el 2015 el número de personas con HTA era de 3'133.507, con un costo anual por persona estimado en \$2'215,631 pesos colombianos, lo cual equivale a un costo mensual de \$184.631 pesos colombianos, según un estudio realizado en una institución prestadora de salud (IPS) en Tunja, Boyacá⁷.

La presión arterial (PA) se caracteriza por variaciones circadianas, constituyéndose en una variable hemodinámica que fluctúa constantemente en respuesta a diversidad de factores físicos y emocionales, como el ejercicio, el sueño, la alimentación o cambios en el ambiente, resultado de complejos mecanismos cardiovasculares para mantener la homeostasis de la presión arterial. Estos mecanismos tienen como función mantener una adecuada perfusión de todos los tejidos del organismo^{8,9}. Existen variaciones a muy corto plazo o latido a latido, como la respuesta miogénica de las arterias, liberación de óxido nítrico u otras sustancias vasoactivas por parte del endotelio vascular, o la regulación por barorreceptores carotídeos, las cuales están bajo el control de sistemas de rápida acción^{8,10,11}. También existe regulación de la PA a corto plazo que

abarca fluctuaciones en 24 h, en las cuales participan otros factores, como el sistema renina-angiotensina-aldosterona y el sistema nervioso autónomo, caracterizándose por cambios asociados al ritmo circadiano describiendo los patrones “dipper”, “non-dipper”, pico hipertensión matutino, hipertensión diurna, hipertensión nocturna y promedio de la PA en 24 h^{8,10,11}. La variación a corto plazo ha sido la más estudiada, y continuamente se asocia a riesgo de desenlaces cardiovasculares fuertes, como mortalidad cardiovascular o lesión de órganos blanco de la HTA^{12,13}. Así mismo, se han descrito varias causas para la hipertensión nocturna o ausencia de descenso nocturno de la PA (dipping) como síndrome de apnea e hipopnea del sueño, obesidad, depresión, disfunción autonómica, enfermedad renal crónica, neuropatía diabética o la edad⁸, por lo cual se requieren mejores métodos de medición de la PA para un adecuado diagnóstico y seguimiento. Cada vez es más frecuente el uso del monitoreo ambulatorio de la presión arterial (MAPA) para el diagnóstico temprano y seguimiento de las metas de PA. Las mediciones de la PA fuera de la oficina, como el MAPA en 24 h, son más reproducibles que las mediciones realizadas por el médico en el consultorio, pues se evitan las variaciones de los resultados asociados a la técnica de toma de la presión arterial por el personal de salud. Así mismo, están más estrechamente relacionadas con el daño a órgano blanco y el riesgo de eventos cardiovasculares a futuro, identifican a pacientes con el fenómeno de hipertensión de bata blanca, y cuando se incluye el MAPA en el algoritmo de tratamiento de la PA, podría haber una reducción del costo del tratamiento de la PA entre el 3 al 14% pues se evita la formulación innecesaria de medicamentos a pacientes con fenómeno de bata blanca, de ahí que el promedio de la PA usando un MAPA en 24 h se podría tomar como una meta secundaria en el manejo de la HTA, sumado al mejor valor pronóstico para desenlaces cardiovasculares que tienen los valores de PA nocturnos y el pico matutino sistólico si se compara con la autotoma de la presión arterial en el ámbito ambulatorio o la toma de la PA por un médico en consulta^{14,15}.

En Colombia no se ha documentado formalmente la relación entre el promedio de la presión arterial

sistólica y diastólica en 24 h, con cambios ecocardiográficos tempranos u otros desenlaces cardiovasculares, tampoco se ha estudiado la relación entre el porcentaje de cargas nocturnas sistólicas y diastólicas con el síndrome de apnea e hipopnea del sueño (SAHOS). Las escasas publicaciones acerca del MAPA como método diagnóstico o de seguimiento realizadas en Colombia, tuvieron como objetivo correlacionar los valores de la presión arterial en el consultorio vs. el MAPA y documentar factores asociados al mal control de la HTA y al comportamiento de los valores de PA en 24 h^{16,17,18}.

Actualmente, existen diversas guías de sociedades internacionales para el diagnóstico, manejo y seguimiento de la HTA, con variaciones en el punto de corte para establecer el diagnóstico de esta, por lo cual en este estudio se utilizó la definición de HTA de las guías europeas de 2018, que tiene puntos de corte similares a las guías colombianas, y, además, dividen la condición de los pacientes en tres estadios de gravedad, lo cual permite caracterizar mejor los cambios ecocardiográficos¹⁹. Se tomaron las mediciones ecocardiográficas con base en las recomendaciones de la guía internacional de cuantificación de cavidades, la cual es la principal referencia usada en el mundo, en estudios clínicos y en Colombia²⁰.

El objetivo primario de este estudio es determinar las posibles asociaciones entre la presión arterial sistólica y diastólica promedio en 24 h con cambios ecocardiográficos tempranos, a partir de estudios ecocardiográficos y MAPA, en pacientes colombianos del servicio de cardiología del Hospital de San José, entre junio de 2018 y diciembre de 2019.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, de corte transversal, entre junio de 2018 y diciembre de 2019, en pacientes que asistieron al Hospital de San José para realizarse un estudio de presión arterial (PA) ambulatorio en 24 horas y analizar la posible relación entre la presión arterial promedio en 24 horas y cambios ecocardiográficos tempranos. La información se recolectó de forma retrospectiva, revisando la historia clínica electrónica. Se incluyeron todos los pacientes mayores de 18 años, con antecedente de hipertensión arterial o hipertensión arterial de novo diagnosticada en el MAPA, que contaran con estudios ecocardiográficos. Se excluyeron pacientes con un porcentaje de lecturas adecuadas menor del 70% de acuerdo con las guías AHA de monitoreo ambulatorio de presión

arterial, y en quienes no se encontró historia clínica electrónica en el Hospital de San José²¹.

Los datos fueron recolectados por personal médico entrenado, con un formato preestablecido, en el que se incluyeron la información demográfica, las comorbilidades y los desenlaces de interés para el desarrollo del objetivo: grosor relativo de la pared ventricular, volumen auricular izquierdo indexado por superficie corporal (VAI), FEVI y masa ventricular indexada. Se definió enfermedad coronaria como antecedente de infarto agudo de miocardio con y sin elevación del ST, angina inestable o angina estable. Se definió enfermedad cerebrovascular como antecedente de ACV isquémico o hemorrágico y accidente isquémico transitorio. Se usó la definición de la OMS para tabaquismo activo. Para el análisis se tomaron las siguientes variables del MAPA: promedio de tensión arterial sistólica y diastólica en 24 h, porcentajes de cargas nocturnas sistólicas y diastólicas y patrón *dipping* (descenso). Se buscó cada paciente en la base de datos institucional de ecocardiogramas, de donde se obtuvieron los datos para el análisis de los desenlaces de interés ya mencionados.

Para el análisis de las posibles asociaciones y los desenlaces de interés, se agruparon los datos de la presión arterial sistólica y diastólica en 24 h de acuerdo con los puntos de corte recomendados por la guía europea de presión arterial¹⁹. Se excluyeron aquellos con PA < 120/80 mmHg y se agruparon los valores de ecocardiografía de acuerdo con los rangos establecidos por la sociedad americana de ecocardiografía teniendo en cuenta el sexo de cada paciente. Las variables analizadas fueron GRP, volumen auricular izquierdo indexado, FEVI, masa ventricular indexada, porcentaje de cargas nocturnas sistólicas, porcentaje de cargas nocturnas diastólicas y SAHOS.

El objetivo primario del estudio consistió en determinar las posibles asociaciones entre la presión arterial sistólica y diastólica promedio en 24 h con cambios ecocardiográficos tempranos. El objetivo secundario fue explorar una posible asociación entre SAHOS y porcentaje de cargas nocturnas sistólicas y diastólicas.

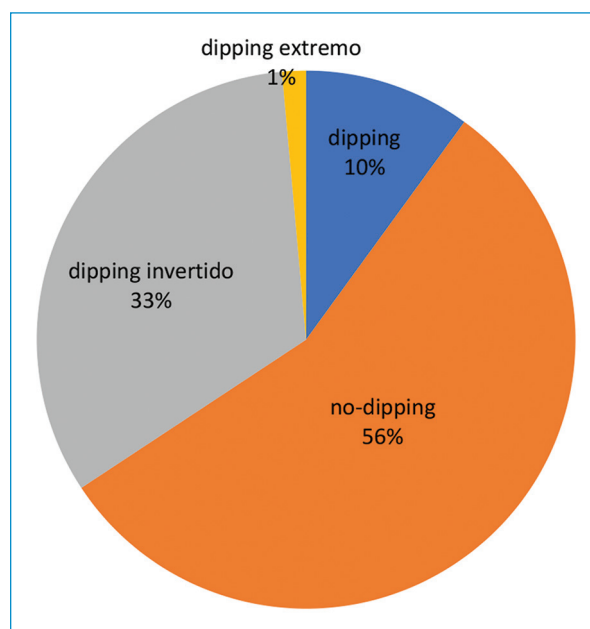
Se realizó un análisis descriptivo de las variables de carácter cualitativo, mediante frecuencias absolutas y relativas. Los datos de las variables cuantitativas fueron analizados según su distribución mediante la prueba de Shapiro-Wilk y presentadas con sus correspondientes medidas de tendencia central y dispersión (medias con desviaciones estándar y medianas con rangos intercuartílicos).

Para determinar las posibles asociaciones entre la presión arterial sistólica y diastólica promedio en

Tabla 1. Características de la población del estudio

Variables	Mediana (n = 70)	RIC
Carga nocturna sistólica > 120 mmHg (%)	83	0-100
Carga nocturna diastólica > 80 mmHg (%)	29	0-100
Masa ventricular izquierda g/m ²	92	44-219
FEVI (%)	60	20-86
Volumen auricular izquierdo indexado ml/m ²	24	8-146
Variables	Media (n = 165)	DE
Edad promedio en años	65	1.57
Tensión arterial sistólica promedio 24 h mmHg	136	2.26
Tensión arterial diastólica promedio 24 h mmHg	77	1.42
Grosor relativo de pared	0.424	0.011
Característica	Frecuencia	%
Sexo femenino	31	44
Diabetes <i>mellitus</i>	14	20
Dislipidemia	26	37
EPOC	13	18
Tabaquismo	5	7
Fibrilación auricular	8	11
SAHOS	11	16
Enfermedad coronaria	25	36
Enfermedad renal crónica	11	15
Enfermedad cerebrovascular	9	12
Patrón <i>dipping</i>	7	10
Patrón <i>non-dipping</i>	39	56
Patrón <i>dipping</i> invertido	23	33
Patrón <i>dipping</i> extremo	1	1

24 horas con los siguientes desenlaces: enfermedad coronaria, enfermedad cerebrovascular, grosor relativo de la pared ventricular, volumen auricular izquierdo indexado, FEVI y masa ventricular indexada, se realizó la prueba exacta de Fisher. Para determinar las posibles relaciones entre las cargas sistólicas y diastólicas nocturnas y la presencia de SAHOS se utilizó la prueba de ji-cuadrado. Se consideró posible asociación cuando las pruebas arrojaron un valor de $p < 0.05$. El análisis estadístico se llevó a cabo con el software STATA 13.

**Figura 1.** Distribución de patrones de descenso nocturno de presión arterial.

Resultados

Se recolectó la información de 70 pacientes de la base de datos de monitoreo ambulatorio de 24 horas del servicio de cardiología durante el periodo comprendido entre junio de 2018 a diciembre de 2019. La media de edad fue de 65 años; 44% de la población correspondió a mujeres. Entre las comorbilidades predominaron la dislipidemia (37%), la enfermedad coronaria (36%) y la diabetes *mellitus* (20%) (Tabla 1). La presión arterial sistólica en 24 h mostró una media de 136 mmHg (DE: 2.26), mientras que la presión arterial diastólica en 24 h una media de 77 mmHg (DE: 1.42). Se revisó el porcentaje de cargas sistólicas nocturnas > 120 mmHg en cada paciente teniendo como punto de corte anormal > 40%; y el porcentaje de cargas diastólicas nocturnas > 80 mmHg teniendo como punto de corte anormal > 40% (Tabla 1). En cuanto a los patrones de descenso nocturno de la PA, predominó en frecuencia el patrón *non-dipping* en un 56%, seguido de patrón *dipping* invertido 33%, patrón *dipping* 10% y patrón *dipping* extremo 1% (Fig. 1). Las medianas de los datos de ecocardiografía obtenidos fueron: para fracción de eyección ventricular izquierda de 60% (RIC 20-86%), masa ventricular de 92 g/m² (RIC: 44 g/m²-219 g/m²) y volumen auricular izquierdo de 24 ml/m² (RIC: 8 ml/m²-146 ml/m²), mientras que el

Tabla 2. Análisis entre presión arterial sistólica promedio en 24 horas y cambios ecocardiográficos tempranos

Desenlace	Valor de p*
Masa ventricular indexada en hombres	0.39
Masa ventricular indexada en mujeres	0.32
Volumen auricular indexado	0.004
FEVI en hombres	0.82
FEVI en mujeres	0.53
Grosor relativo de pared	0.46

*Prueba exacta de Fisher.

Tabla 3. Análisis entre presión arterial diastólica promedio en 24 h y cambios ecocardiográficos tempranos

Desenlace	Valor de p*
Masa ventricular indexada en hombres	0.47
Masa ventricular indexada en mujeres	0.97
Volumen auricular indexado	0.15
FEVI en hombres	0.16
FEVI en mujeres	0.06
Grosor relativo de pared	0.03

*Prueba exacta de Fisher.

Tabla 4. Análisis entre porcentaje de cargas sistólicas y diastólicas nocturnas y SAHOS

Desenlace	Valor de p*
Cargas sistólicas nocturnas (> 120 mmHg) > 40%	0.99
Cargas diastólicas nocturnas (80 mmHg) > 40%	0.87

* Prueba de ji-cuadrado.

grosor relativo de pared mostró una media de 0.425 (DE: 0.011) (Tabla 1).

Los resultados del análisis de la presión arterial sistólica promedio en 24 h según la clasificación de la Sociedad Europea de Cardiología mostraron una posible relación con el volumen auricular izquierdo indexado ($p = 0.004$) (Tabla 2) y la presión arterial diastólica promedio en 24 h con el grosor relativo de pared ($p = 0.032$) (Tabla 3). No se encontró posible relación

con los demás desenlaces ni entre las cargas nocturnas y el SAHOS (Tabla 4).

Discusión

Este estudio muestra los análisis de la presión arterial promedio en 24 horas y el daño en órgano blanco en adultos colombianos. La media de la edad de la población fue de 65 años, con predominio de hombres, similar a lo reportado previamente en un estudio en la ciudad de Bogotá²². En relación con las comorbilidades (Fig. 2), se encontró una mayor prevalencia de fibrilación auricular (FA) respecto a otros estudios, lo cual podría estar relacionado con la edad de la población cercana a los 70 años, y que los individuos analizados corresponden únicamente a pacientes con HTA, los cuales tienen mayor riesgo de desarrollo de FA^{23,24}. La prevalencia de dislipidemia y diabetes *mellitus* en la población del estudio fue similar a la reportada por otros autores en estudios en población colombiana y latinoamericana^{25,26}. La prevalencia de enfermedad renal crónica fue similar a la de otras cohortes en pacientes con HTA; sin embargo, en la población estudiada se documentó una mayor prevalencia de enfermedad coronaria y cerebrovascular, lo cual podría estar en relación con el alto porcentaje de pacientes con patrones *non-dipping* y *dipping* invertido en este estudio, pues existe evidencia de asociación entre la pérdida del patrón de descenso nocturno normal de la presión arterial con el mayor número de desenlaces cardiovasculares adversos tempranos^{22,27}. En cuanto a la prevalencia de EPOC, ésta fue mayor respecto a otros estudios, lo cual podría deberse a que la población estudiada pertenece a un estrato socioeconómico más bajo (zona de influencia del hospital) y a que se ha descrito previamente un mayor riesgo de EPOC, y, adicionalmente, a la forma en la cual se diagnosticó la EPOC, pues no siempre se realiza con base en criterios espirométricos (por ejemplo, noxa exposicional)^{28,29}.

Un hallazgo interesante de este estudio fue la distribución de los patrones de descenso nocturno de la presión arterial. A pesar del número reducido de pacientes que presentaron SAHOS, la mayoría tuvo patrón *non-dipping* y *dipping* invertido, lo cual se explica porque la variabilidad de la PA depende también de otros factores, como edad, disautonomía por neuropatía diabética o enfermedad renal crónica, y también podría corresponder a un subdiagnóstico de SAHOS lo cual enfatiza la importancia de estudios de polisomnografía en pacientes con patrones *dipping* y *non-dipping*⁸.

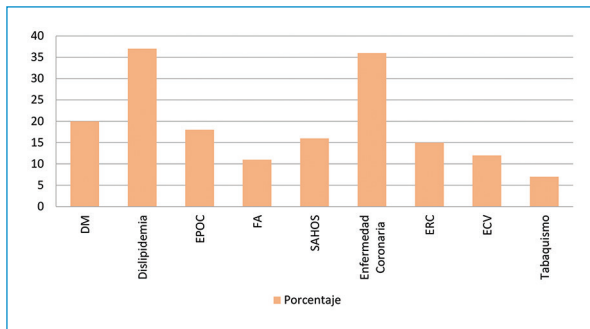


Figura 2. Distribución de comorbilidades. DM: diabetes mellitus, EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica, FA: fibrilación auricular, SAHOS: síndrome de apnea e hipopnea del sueño, ERC: enfermedad renal crónica, ECV: enfermedad cerebrovascular.

Los resultados de este estudio sugieren una posible relación entre la presión arterial sistólica promedio en 24 h y un mayor volumen auricular izquierdo, así como también la presión arterial diastólica promedio en 24 h y un mayor grosor relativo de la pared del ventrículo izquierdo. Milan et al.³⁰ también demostraron una asociación entre la presión arterial sistólica y diastólica con un mayor volumen auricular izquierdo indexado (VAI) en sujetos con HTA leve a moderada, además un mayor VAI se asoció con la presencia de disfunción sistólica y diastólica del ventrículo izquierdo. Así mismo, estudios previos han reportado hallazgos similares en cuanto a la correlación entre presión arterial diastólica promedio en 24 h y un mayor grosor relativo de pared en estudios de MAPA^{31,32}. Estos son hallazgos previstos dentro de la fisiopatología de la hipertensión arterial, en la cual el aumento crónico en la poscarga ventricular izquierda lleva a cambios adaptativos en la estructura del ventrículo izquierdo, como lo la hipertrofia ventricular izquierda y la dilatación de la aurícula izquierda; además, las funciones auriculares izquierdas de reservorio y bomba se encuentran aumentadas en pacientes hipertensos pues estos tienden a presentar mayores volúmenes auriculares asociados a una mayor fracción de vaciamiento auricular izquierdo. Lo anterior es más significativo en pacientes con patrón *non-dipping* pues estos tienden a tener mayores valores nocturnos de PA^{27,33,34}. Cabe resaltar que a pesar de que los resultados promedio de presión arterial sistólica y diastólica en 24 horas en nuestra población están cercanos a la meta sugerida en las guías internacionales para el manejo de la HTA, se encontró una posible relación entre los niveles de PA sistólica y diastólica promedio en 24 h con el volumen auricular izquierdo y el GRP,

respectivamente, por lo cual el GRP elevado y el volumen auricular izquierdo indexado aumentado podrían considerarse como objetivos secundarios del tratamiento en pacientes con HTA pues se ha demostrado que estos cambios se correlacionan independientemente con presiones más elevadas, menor volumen latido y mayor riesgo de síndromes coronarios. Estos justifican un seguimiento más estrecho con MAPA y ecocardiograma transtorácico para lograr un objetivo de PA más bajo y detectar daño cardíaco subclínico temprano por cardiopatía hipertensiva, y optimizar, de esta forma, el tratamiento en pacientes hipertensos¹⁴. Cambios en la geometría y la función del ventrículo izquierdo aparecen desde estadios de prehipertensión, entre ellos el principal factor determinante es la presión arterial diastólica, lo cual resalta la importancia de estudios ecocardiográficos desde estadios tempranos de HTA^{14,32,35}.

No se encontró una posible relación entre la PA sistólica y diastólica en 24 h con otros desenlaces, como masa ventricular izquierda y FEVI; sin embargo, en el metaanálisis de Ioannis et al. se documentó la asociación entre el aumento de la masa ventricular izquierda y los valores de presión arterial sistólica y diastólica en 24 h³⁶. Fusako et al. encontraron que los valores mayores de presión arterial sistólica y diastólica en 24 h son factores independientes para deterioro en la función ventricular izquierda³⁴. Esta diferencia en los resultados podría explicarse porque dichos desenlaces ocurren años después de instaurada la enfermedad, y el diseño del estudio no permite realizar el seguimiento necesario a los pacientes para identificar el desarrollo de dichos eventos; esta es la principal limitación de este estudio².

Tampoco se halló relación entre las cargas sistólicas y diastólicas nocturnas con la presencia de SAHOS; no obstante, un subanálisis del estudio CARDIA demostró una mayor probabilidad de presentar SAHOS en aquellos pacientes con hipertensión nocturna y patrón *non-dipping*³⁴. Esta diferencia de resultados podría estar influenciada por el bajo número de pacientes que presentaron este diagnóstico o por un subdiagnóstico de SAHOS en nuestra cohorte.

Otra limitación del estudio es que el diseño y el objetivo principal no permiten un seguimiento prolongado de los pacientes, lo cual impide observar cambios tardíos, como lo son el deterioro de la fracción de eyección de ventrículo izquierdo y el remodelado. Otra limitación fue el no limitar la inclusión de estudios ecocardiográficos únicamente a exámenes recientes, lo cual no permite apreciar nuevos cambios en la

estructura y función cardiaca por HTA. Tampoco se estudió a los pacientes con patrones *non-dipping* o *dipping* invertido mediante estudios de polisomnografía, lo cual hubiera permitido una mejor asociación entre hipertensión nocturna (determinada por el porcentaje de cargas sistólicas y diastólicas nocturnas) y SAHOS.

Los principales aportes del estudio corresponden a la descripción de los patrones de descenso nocturno (*dipping*) de la presión arterial en una población local en Bogotá D.C., lo cual permite una aproximación a las características epidemiológicas de nuestra población, así como también la posible relación encontrada de la presión arterial sistólica y diastólica promedio en 24 h con un mayor volumen auricular y un mayor grosor relativo de pared, que sugieren la necesidad de un seguimiento más estricto y un tratamiento más agresivo de la PA en pacientes HTA en Colombia.

En conclusión, los resultados de este estudio sugieren una posible asociación entre la presión arterial sistólica promedio en 24 h según la clasificación de la Sociedad Europea de Cardiología y cambios en el volumen auricular izquierdo, así como la presión arterial diastólica promedio en 24 h y cambios en el grosor relativo de la pared ventricular. No se encontró relación entre la hipertensión nocturna con la presentación de SAHOS (por la posible influencia de otros factores). Se hacen necesarios más estudios para confirmar estos hallazgos.

Agradecimientos

A la asesora metodológica Josefina Chávez Chávez.

Conflicto de intereses

Ninguno de los autores declaró conflicto de interés.

Financiamiento

El proyecto no recibió ningún tipo de financiación.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Bibliografía

- Kitt J, Fox R, Tucker KL, McManus RJ. New approaches in hypertension management: a review of current and developing technologies and their potential impact on hypertension care. *Curr Hypertens Rep* [Internet]. 2019;21(6):44. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s11906-019-0949-4>.
- Turner JR, Viera AJ, Shimbo D. Ambulatory blood pressure monitoring in clinical practice: A review. *Am J Med* [Internet]. 2015;128(1):14-20. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjmed.2014.07.021>.
- Malik EZ, Abdulhadi B, Mezue KN, Lerma EV, Rangaswami J. Clinical hypertension: Blood pressure variability. *Disease-a-Month* [Internet]. 2018;64(1):5-13. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0011502917301578>.
- Viera AJ, Shimbo D. Ambulatory blood pressure phenotypes and the risk for hypertension. *Curr Hypertens Rep* [Internet]. 2014;16(10):481. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s11906-014-0481-5>.
- Moya L, Moreno J, Lombo M, Guerrero C, Aristizábal D, Vera A, et al. Expert consensus on the clinical management of arterial hypertension in Colombia Colombian Society of Cardiology and Cardiovascular Surgery. *Rev Colomb Cardiol*. [Internet]. 2018;25:4-26. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2018.09.002>.
- Abdalla M. Ambulatory blood pressure monitoring: a complementary strategy for hypertension diagnosis and management in low-income and middle-income countries. *Cardiol Clin* [Internet]. 2017;35(1):117-24. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ccl.2016.08.012>.
- Manrique-Abril FG, Herrera-Amaya GM, Manrique-Abril RA, Beltrán-Morera J. Costos de un programa de atención primaria en salud para manejo de la hipertensión arterial en Colombia. *Rev Salud Pública* [Internet]. 2018;20(4):465-71. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/view/64679>.
- Chadachan VM, Ye MT, Tay JC, Subramaniam K, Setia S. Understanding short-term blood-pressure-variability phenotypes: from concept to clinical practice. *Int J Gen Med* [Internet]. 2018;11:241-54. Disponible en: <https://doi.org/10.2147/IJGM.S164903>.
- Parati G, Stergiou GS, Dolan E, Bilo G. Blood pressure variability: clinical relevance and application. *J Clin Hypertens* [Internet]. 2018;20(7):1133-7. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1111/jch.13304>.
- Kamide K, Kabayama M. Implications of blood pressure variations in older populations. *Hypertens Res* [Internet]. 2019;42(1):19-25. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41440-018-0125-2>.
- O'Brien E, Kario K, Staessen JA, de la Sierra A, Ohkubo T. Patterns of ambulatory blood pressure: clinical relevance and application. *J Clin Hypertens* [Internet]. 2018;20(7):1112-5. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1111/jch.13277>.
- Banegas JR, Ruilope LM, de la Sierra A, Vinyoles E, Gorostidi M, de la Cruz JJ, et al. Relationship between clinic and ambulatory blood-pressure measurements and mortality. *N Engl J Med* [Internet]. 2018;378(16):1509-20. Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1712231>.
- Boggia J, Asayama K, Li Y, Hansen TW, Mena L, Schutte R. Cardiovascular risk stratification and blood pressure variability on ambulatory and home blood pressure measurement. *Curr Hypertens Rep* [Internet]. 2014;16(9):470. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s11906-014-0470-8>.
- Unger T, Borghi C, Charchar F, Khan NA, Poulter NR, Prabhakaran D, et al. 2020 International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines. *Hypertension* [Internet]. 2020;75(6):1334-57. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15026>.
- Krakoff LR. Cost-effectiveness of ambulatory blood pressure. *Hypertension* [Internet]. 2006;47(1):29-34. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/01.HYP.0000197195.84725.66>.
- García Orjuela MG, Caraballo Cordovez C, Hincapié Hincapié A, Prieto Bravo E, Henao Sánchez NA, Velásquez Mejía C, et al. Comportamiento de los parámetros hemodinámicos evaluados por el monitoreo ambulatorio de presión arterial de 24 horas. *Rev Colomb Cardiol* [Internet]. 2016;23(6):487-94. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0120563316300286>.
- Patiño S, Toro JM, Jaramillo C, García H, Giraldo M. Correlación entre la medición en consultorio y la monitorización ambulatoria de la presión arterial en pacientes hipertensos de Medellín, Colombia. *Rev Colomb Cardiol* [Internet]. 2013;20(4):190-7. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0120563313700548>.
- Giraldo ML, Ibero GP, García HI. Comparación de la toma seriada de presión arterial y la monitorización ambulatoria para el diagnóstico de hipertensión esencial en una población colombiana. *Rev Colomb Cardiol* [Internet]. 2013;20(6):342-51. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0120563313700810>.

19. 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* [Internet]. 2018;39(33):3021-104. Disponible en: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/39/33/3021/5079119>.
20. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, Afilalo J, Armstrong A, Ernande L, et al. Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr* [Internet]. 2015;28(1):1-39.e14. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0894731714007457>.
21. O'Brien E, Parati G, Stergiou G. Ambulatory Blood Pressure Measurement. *Hypertension* [Internet]. 2013;62(6):988-94. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/HYPERTENSIONAHA.113.02148>.
22. Solón NH, Diego HR, Luis E. RM, Jorge EO. Prevalencia de factores de riesgo para enfermedad cardiovascular en una muestra de pacientes con hipertensión arterial esencial: Estudio descriptivo. *Rev Colomb Cardiol* [Internet]. 2009;16(2):64-70. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56332009000200003.
23. Castro-Clavijo JA, Quintero S, Valderrama F, Diaztagle JJ, Ortega J. Prevalencia de fibrilación auricular en pacientes hospitalizados por Medicina interna. *Rev Colomb Cardiol*. [Internet]. 2019;(In Press, Corrected Proof):1-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2019.01.007>.
24. Mendoza F, Romero M, Lancheros J, Alfonso PA, Huérfano L. Carga económica de la fibrilación auricular en Colombia. *Rev Colomb Cardiol* [Internet]. 2020;(In Press, Corrected Proof). Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2019.09.012>.
25. Vivas MC, Casanova JG, Dávila LA, Gómez DR. Factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en asistentes a un Hospital de Cali, Colombia. *Rev Latinoam Hipertens* [Internet]. 2018;13. Disponible en: http://www.revhipertension.com/rlh_5_2018/factores_de_riesgo_de_enfermedad.pdf.
26. Pramparo P, Boissonnet C, Schargrotsky H. Evaluación del riesgo cardiovascular en siete ciudades de latinoamérica: Las principales conclusiones del estudio CARMELA y de los subestudios. *Rev Argent Cardiol* [Internet]. 2011;79(4):14. Disponible en: <https://www.sac.org.ar/wp-content/uploads/2014/04/2396.pdf>.
27. Tadic M, Cuspidi C, Celic V, Pencic B, Mancia G, Grassi G, et al. The Prognostic effect of circadian blood pressure pattern on long-term cardiovascular outcome is independent of left ventricular remodeling. *J Clin Med* [Internet]. 2019;8(12):2126. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2077-0383/8/12/2126>.
28. Hooper R, Burney P, Vollmer WM, McBurnie MA, Gislason T, Tan WC, et al. Risk factors for COPD spirometrically defined from the lower limit of normal in the BOLD project. *Eur Respir J* [Internet]. 2012;39(6):1343-53. Disponible en: <http://erj.ersjournals.com/lookup/doi/10.1183/09031936.00002711>.
29. Caballero A, Torres-Duque CA, Jaramillo C, Bolívar F, Sanabria F, Osorio P, et al. Prevalence of COPD in Five Colombian Cities Situated at Low, Medium, and High Altitude (PREPOCOL Study). *Chest* [Internet]. 2008;133(2):343-9. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0012369215490804>.
30. Milan A, Caserta MA, Dematteis A, Naso D, Pertusio A, Magnino C, et al. Blood pressure levels, left ventricular mass and function are correlated with left atrial volume in mild to moderate hypertensive patients. *J Hum Hypertens* [Internet]. 2009;23(11):743-50. Disponible en: <http://www.nature.com/articles/jhh200915>.
31. Gaborieau V, Delarche N, Gosse P. Ambulatory blood pressure monitoring versus self-measurement of blood pressure at home: correlation with target organ damage. *J Hypertens* [Internet]. 2008;26(10):1919-27. Disponible en: <http://journals.lww.com/00004872-200810000-00005>.
32. Li T, Yang J, Guo X, Chen S, Sun Y. Geometrical and functional changes of left heart in adults with prehypertension and hypertension: a cross-sectional study from China. *BMC Cardiovasc Disord* [Internet]. 2016;16(1):114. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12872-016-0286-3>.
33. Aydin M, Ozeren A, Bilge M, Dursun A, Cam F, Elbey MA. Effects of dipper and non-dipper status of essential hypertension on left atrial mechanical functions. *Int J Cardiol* [Internet]. 2004;96(3):419-24. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167527303005941>.
34. Galderisi M. Influence of nighttime blood pressure on left atrial size in uncomplicated arterial systemic hypertension. *Am J Hypertens* [Internet]. 1997;10(8):836-42. Disponible en: [https://academic.oup.com/ajh/article-lookup/doi/10.1016/S0895-7061\(97\)00093-9](https://academic.oup.com/ajh/article-lookup/doi/10.1016/S0895-7061(97)00093-9).
35. Cuspidi C, Sala C, Tadic M, Gherbesi E, Facchetti R, Grassi G, et al. High-normal blood pressure and abnormal left ventricular geometric patterns. *J Hypertens* [Internet]. 2019;37(7):1312-9. Disponible en: <http://journals.lww.com/00004872-201907000-00002>.
36. Bliziotis IA, Destounis A, Stergiou GS. Home versus ambulatory and office blood pressure in predicting target organ damage in hypertension. *J Hypertens* [Internet]. 2012;30(7):1289-99. Disponible en: <http://journals.lww.com/00004872-201207000-00003>.