

**PATRON CIRCADIANO DE LA PRESIÓN ARTERIAL EN ESCOLARES Y ADOLESCENTES
UNIDAD DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL CCR-ASCARDIO**

*Marta Guevara

RESUMEN

Se realizó un estudio descriptivo transversal con el objetivo de determinar el patrón circadiano de la presión arterial (PA) de escolares y adolescentes que acuden a la Unidad de Hipertensión Arterial del CCR-ASCARDIO durante el periodo julio 2018-julio 2019. La muestra estuvo conformada por 115 pacientes entre 6 y 18 años. La edad promedio de los pacientes fue $9,3 \pm 1,6$ años, predominando el sexo femenino; 19,2% de escolares presentó sobrepeso, 7% y 9,5% de los escolares y adolescentes tenían antecedentes de hipertensión arterial, respectivamente. El diagnóstico del monitoreo ambulatorio de presión arterial (MAPA) reveló normotensión en escolares (53,8%) y adolescentes (49,2%) seguido de hipertensión en los adolescentes (36,5%). El patrón circadiano más frecuente de la PA en escolares fue Non Dipper sistólico (48%) seguido de Dipper sistólico (46%). En adolescentes fue Non Dipper Sistólico (69%) seguido de Dipper Diastólico (53%). Fue prevalente en escolares y adolescentes la presencia de patrones anormales de la presión arterial cuyo diagnóstico de MAPA varió de normotensión, hipertensión, HTA de bata blanca, HTA enmascarada y pre hipertensos. Los resultados servirán de referencia para elaborar pautas y protocolos para el manejo adecuado y oportuno de estos pacientes.

Palabras clave: monitoreo ambulatorio de la presión arterial, hipertensión, prehipertensión, adolescente, presión arterial

**CIRCADIAN PATTERN OF BLOOD PRESSURE IN SCHOOLS AND ADOLESCENTS
ARTERIAL HYPERTENSION UNIT CCR-ASCARDIO**

ABSTRACT

A cross-sectional descriptive study was carried out with the aim of determining the circadian pattern of blood pressure (BP) of schoolchildren and adolescents who attended the Arterial Hypertension Unit of the CCR-ASCARDIO during the period July 2018 - July 2019. The sample was made up of 115 patients between 6 and 18 years old. Median age was 9.3 ± 1.6 years with predominance of female sex; 19.2% of schoolchildren were overweight; 7% and 9.5% of schoolchildren and adolescents had a history of high blood pressure, respectively. The ambulatory blood pressure monitoring (ABPM) diagnosis revealed normotensive pattern in schoolchildren (53.8%) and adolescents (49.2%) followed by hypertension (36.5%) in adolescents. The most frequent circadian pattern of BP in schoolchildren was Non-Dipper Systolic (48%) and Systolic Dipper (46%). In adolescents it was Non-Dipper systolic (69%) and Diastolic Dipper (53%). The most prevalent abnormal blood pressure patterns determined by ABPM varied from normotensive pattern, hypertension, white coat HT, masked HT and prehypertensive in schoolchildren and adolescents. These results will provide a reference to develop guidelines and protocols for the proper and timely management of these patients.

Key words: blood pressure monitoring, ambulatory, hypertension, prehypertension, adolescent, arterial pressure

*Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Decanato de Ciencias de la Salud, Barquisimeto, Venezuela. [correo electrónico del autor principal: mbguevara@hotmail.com](mailto:correo_electrónico_del_autor_principal:mbguevara@hotmail.com)

Recibido: 14/12/2020
Aceptado: 18/02/2021



Creative Commons Reconocimiento-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

INTRODUCCIÓN

El Monitoreo Ambulatorio de la Presión Arterial (MAPA) en el estudio de la Hipertensión Arterial Sistémica ha permitido conocer la variabilidad característica del patrón circadiano de la presión arterial (PA) mostrando que sus valores son más altos durante el día y descendentes, de forma continua, durante las horas de la noche. Desviaciones de este patrón mostrarían implicaciones pronósticas debido a que la variación circadiana de la presión arterial se presenta comúnmente en las personas sanas; la desviación de este ritmo biológico es un signo precoz de enfermedad^(1,2).

La variación circadiana de la PA está determinada por la relación entre la PA durante las actividades del día y durante el sueño nocturno. Está afectada por factores extrínsecos como el ciclo sueño-vigilia y factores intrínsecos propios de los ritmos biológicos del organismo. Durante el sueño nocturno ocurren cambios hemodinámicos, cambios electrolíticos y hormonales⁽³⁻⁵⁾.

En los últimos años los estudios realizados han aportado evidencias sobre la importancia clínica de las determinaciones de la PA fuera de la consulta que permiten caracterizar, con mayor precisión, la gravedad de la hipertensión e identificar un perfil de riesgo más alto en algunos individuos aparentemente normotensos.

De ahí la necesidad de estudiar en la población infantil y adolescente el patrón circadiano de la PA así como sus implicaciones pronósticas y terapéuticas que orienten la prevención primaria, porque los jóvenes hipertensos muy probablemente serán adultos hipertensos. Los resultados tienen por finalidad mejorar en la práctica clínica el manejo de la hipertensión arterial sistémica en este grupo etario, optimizando el horario de cumplimiento del

tratamiento antihipertensivo así como servir de soporte para futuros estudios en esta población de escolares y de adolescentes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para este estudio la población la conformaron los pacientes con edades comprendidas entre 6 y 18 años que asistieron para la realización de MAPA en la Unidad de Hipertensión Arterial del CCR-ASCARDIO durante el periodo julio 2018 - julio 2019. Para la muestra se utilizó un muestreo no probabilístico, de tipo intencional. El tamaño de la muestra quedó representada por 115 pacientes en edad escolar y adolescente (6 a 18 años) previo consentimiento informado firmado por el representante del paciente. Los criterios de exclusión fueron pacientes con patologías que impidan la colocación del MAPA, fibrilación auricular u otros trastornos del ritmo cardiaco que pudieran interferir en las lecturas del MAPA, pacientes con limitaciones físicas o cognitivas severas, temblor de síndrome o enfermedad de Parkinson, brazo con fistula arteria-venosa y pacientes con trastornos mentales o intolerancia al método.

La investigación se realizó solicitando a la dirección de la institución del CCR-ASCARDIO, así como a la coordinación de la Unidad de Hipertensión Arterial, la autorización para la ejecución de la investigación. Una vez realizado el procedimiento del MAPA, se aplicó el instrumento de recolección de datos tipo encuesta al representante del menor.

El instrumento tipo ficha de datos se estructuró en dos partes; la primera incluyó datos personales tales como edad en años y sexo, peso, talla e IMC. La segunda se refirió a la clínica en lo que respecta a la enfermedad actual, tratamiento, tipo de medicamento, antecedentes personales incluyendo portador de otra enfermedad, tratamiento, tipo de medicamento, dosis y horario. La tercera parte incluyó

diagnóstico del MAPA; si el paciente es normotenso, hipertenso u otro y por último el tipo de patrón circadiano que presentó el paciente (Dipper, Non Dipper, Dipper Extremo y Riser).

Una vez obtenida y recopilada la información se procedió de inmediato a su procesamiento de forma computarizada mediante el Programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences) para Windows versión 18.0, los datos se representaron mediante cuadros y gráficos estadísticos. La información se resumió mediante distribución de frecuencia relativa utilizando como medida estadísticas los porcentajes además de medidas de tendencia central como es el promedio y la desviación estándar.

RESULTADOS

La edad promedio de los escolares osciló entre $9,3 \pm 1,6$ años prevaleciendo el sexo femenino (51,9%); en los adolescentes predominó el sexo femenino (57,1%) con un promedio de edad entre $14,9 \pm 2,1$ años (cuadro 1).

Edad (años)	Sexo				Total	
	Femenino		Masculino		Nº	%
*Escolares						
6-7	4	40,0	6	60,0	10	100
8-9	10	58,8	7	41,2	17	100
10-11	13	52,0	12	48,0	25	100
**Adolescentes						
12-13	8	42,1	11	57,9	19	100
14-15	10	62,5	6	37,5	16	100
16-18	18	64,3	10	35,7	28	100

*n=52, **n=63

Cuadro 1. Características de los pacientes escolares y adolescentes que asisten para la realización de MAPA, según edad y sexo. Unidad de Hipertensión Arterial CCR ASCARDIO.

En ambos grupos, escolares y adolescentes, predominó el estado nutricional normopeso con un 71,2% y 79,4%, respectivamente y sólo en los escolares fue seguido de un importante

porcentaje de sobrepeso (19,2%) en contraste con los adolescentes (figura 1).

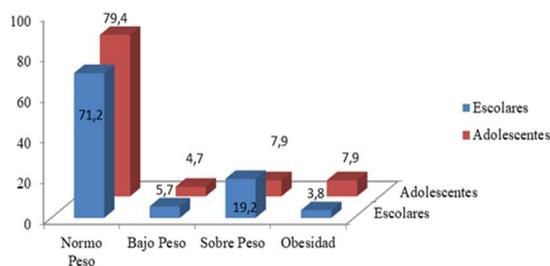


Figura 1. Distribución de los pacientes escolares y adolescentes que asistieron a la realización del MAPA según IMC. Unidad de Hipertensión Arterial CCR ASCARDIO.

Sólo 10 pacientes tenían diagnóstico previo de HTA y de ellos el 70% recibían tratamiento (cuadro 2). El Enalapril y la Hidroclorotiazida fueron los medicamentos utilizados por los pacientes escolares en diferentes dosis ya sea en horario de la mañana o noche. Por otra parte, los adolescentes recibieron Losartan, Bisoprolol y Amlodipina, una vez en horarios variables (mañana o noche) y a diferentes dosis (cuadro 3). Del total de escolares y adolescentes estudiados, 1,9% y 1,6% presentaron otra comorbilidad no relacionada con etiología hipertensiva (cuadro 4).

Hipertensión arterial	Escolares*		Adolescentes*		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Si	4	7,7	6	9,5	10	8,7
No	48	92,3	57	90,5	105	91,3
Tratamiento						
Si	3	7,5	4	66,7	7	70
No	1	2,5	2	33,3	3	30

*n=52, **n=63

Cuadro 2. Pacientes escolares y adolescentes que asistieron a la realización del MAPA según presencia de hipertensión y tratamiento. Unidad de Hipertensión Arterial CCR ASCARDIO.

Tipo de Medicamento	Escolares		Tipo de Medicamento	Adolescentes	
	Nº	%		Nº	%
Enalapril	2	3,8	Losartan	1	1,6
Hidroclorotiazida	1	1,9	Bisoprolol	1	1,6
			Amlodipina	2	3,2
Dosis (mgs)		Dosis (mg)			
5	1	1,9	50	1	1,6
10	1	1,9	5	1	1,6
6.25	1	1,9	5	2	3,2
Intervalo		Intervalo			
1 vez	3	5,8	1 vez	4	6,3
Horario		Horario			
Mañana	2	3,8	Mañana	2	3,2
Noche	1	1,9	Noche	2	3,2

Cuadro 3. Pacientes escolares y adolescentes que recibían tratamiento especificado según tipo de medicamento, dosis, intervalo y horario. Unidad de Hipertensión Arterial CCR ASCARDIO.

Otras Comorbilidades	Escolares		Adolescentes	
	Nº	%	Nº	%
Si	1	1,9	1	1,6
No	51	98,1	62	98,4
Afirmativo				
ECV	1	1,9	0	0
Atresia Pulmonar III	0	0	1	1,6
Tratamiento*				
Si	0	0	1	1,6
No	1	1,9	0	0

*Escolares y adolescentes Tipo de medicamento Dosis Intervalo Horario (no reportaron)

Cuadro 4. Antecedentes personales de los pacientes escolares y adolescentes que asistieron a la realización del MAPA según comorbilidades no cardiovasculares, tratamiento, dosis, intervalo y horario. Unidad de Hipertensión Arterial CCR ASCARDIO.

Al analizar el comportamiento de la PA con respecto a los puntos de corte utilizados, se encontró que el diagnóstico de normotensión por MAPA fue de 53,8% en escolares y 49,2% en adolescentes. Por otra parte se observó que el 50,6% de los adolescentes evaluados y el 46% de los escolares mostraron patrones anormales en la presión arterial. El diagnóstico de hipertensión (HTA) predominó en los adolescentes con un 36,5% y la prehipertensión en los escolares con un 13,4% (figura 2).

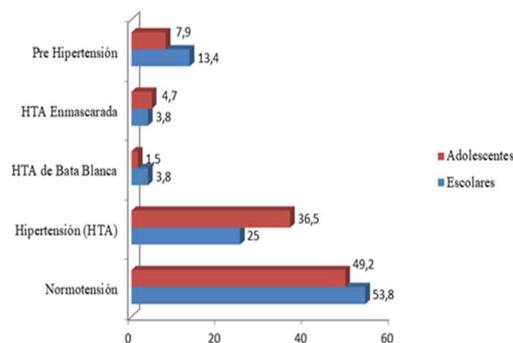


Figura 2. Distribución de los escolares y adolescentes según diagnóstico del MAPA. Unidad de Hipertensión Arterial CCR ASCARDIO.

El patrón circadiano de la presión arterial que prevaleció en escolares a nivel sistólico fue el Non Dipper (48%) seguido de cerca del Dipper (46%) y con respecto al diastólico, predominó el Dipper (44%) y en menor porcentaje el Non Dipper (28%) y el Dipper extremo (23%) (figura 3). Así mismo, el patrón circadiano de la presión arterial predominante en adolescentes a nivel sistólico fue el Non Dipper (69%), seguido de lejos por el Dipper (22%) y a nivel diastólico predominó el Dipper (53%) y el Non Dipper (31%) (figura 4).

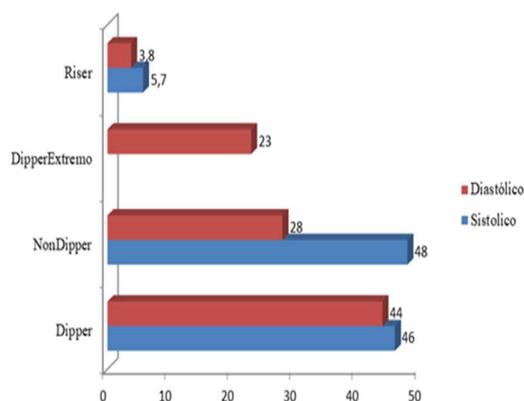


Figura 3. Patrón circadiano de la presión arterial sistólica y diastólica en escolares. Unidad de Hipertensión Arterial CCR ASCARDIO.

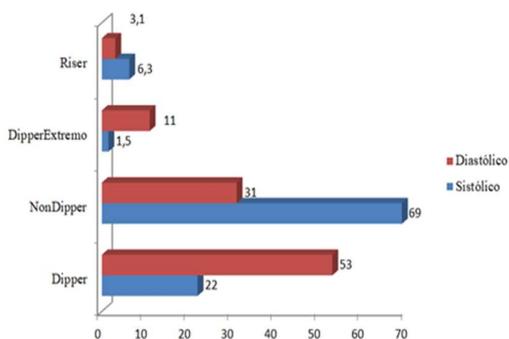


Figura 3. Patrón circadiano de la presión arterial sistólica y diastólica en adolescentes. Unidad de Hipertensión Arterial CCR ASCARDIO.

Al describir el patrón circadiano de los escolares según el diagnóstico del MAPA, se evidenció que en los pacientes normotensos a nivel sistólico, el 60,7% era Non Dipper y un 35,7% Dipper, mientras que a nivel diastólico la distribución se repartió entre Dipper 39,2%, Non Dipper 35,7% y el Dipper Extremo con un 21,4%; llama la atención que un 3,5% presentó patrón circadiano RISER sistólico y diastólico. En relación a los pacientes hipertensos se encontró con mayor frecuencia el patrón Dipper tanto sistólico como diastólico en un 53,8% y 41,6%, respectivamente; se encontró también que 23% de los pacientes de este grupo presentaron un patrón Dipper extremo diastólico y 7,6% RISER sistólico (cuadro 5).

Al detallar el patrón circadiano sistólico de los adolescentes según el diagnóstico del MAPA, se confirmó que el patrón Non Dipper es el predominante para los pacientes normotensos, hipertensos, HTA de bata blanca y enmascarada. En cambio en los pre-hipertensos predominó el patrón Dipper sistólico en el 60%. Con respecto al patrón circadiano diastólico es predominante el patrón Dipper en todos, salvo en HTA donde Dipper y Non Dipper ocupa cada uno 39,1% mas Dipper extremo en un 13% (cuadro 6).

Diagnostico por MAPA	Patrón Circadiano	Sistólico		Diastólico	
		Nº	%	Nº	%
Normotensión	DIPPER	10	35,7	11	39,2
	Non Dipper	17	60,7	10	35,7
	Dipper Extremo	0	0	6	21,4
	RISER	1	3,5	1	3,5
Pre-Hipertensión	DIPPER	6	85,7	4	57,1
	Non Dipper	1	14,2	1	14,2
	Dipper Extremo	0	0	2	28,5
	RISER	0	0	0	0
HTA de Bata Blanca	DIPPER	1	50	1	50
	Non Dipper	1	50	0	0
	Dipper Extremo	0	0	1	50
	RISER	0	0	0	0
HTA	DIPPER	7	53,8	6	46,1
	Non Dipper	5	38,4	4	30,7
	Dipper Extremo	0	0	3	23
	RISER	1	7,6	0	0
HTA Enmascarada	DIPPER	0	0	1	50
	Non Dipper	1	50	0	0
	Dipper Extremo	0	0	0	0
	RISER	1	50	1	50

Cuadro 5. Distribución del diagnóstico obtenido por MAPA según el patrón circadiano de la presión arterial en escolares. Unidad de Hipertensión Arterial CCR ASCARDIO.

Diagnostico por MAPA	Patrón Circadiano	Sistólico		Diastólico	
		Nº	%	Nº	%
Normotensión	DIPPER	7	22,5	19	61,2
	Non Dipper	23	74,1	9	29
	Dipper Extremo	0	0	3	9,6
	RISER	1	3,2	0	0
Pre-Hipertensión	DIPPER	3	60	3	60
	Non Dipper	2	40	1	20
	Dipper Extremo	0	0	1	20
	RISER	0	0	0	0
HTA de Bata Blanca	DIPPER	0	0	1	100
	Non Dipper	1	100	0	0
	Dipper Extremo	0	0	0	0
	RISER	0	0	0	0
HTA	DIPPER	4	17,3	9	39,1
	Non Dipper	15	65,2	9	39,1
	Dipper Extremo	1	4,3	3	13
	RISER	3	13	2	8,6
HTA Enmascarada	DIPPER	0	0	2	66,6
	Non Dipper	3	100	1	33,3
	Dipper Extremo	0	0	0	0
	RISER	0	0	0	0

Cuadro 5. Distribución del diagnóstico obtenido por MAPA según el patrón circadiano de la presión arterial en escolares. Unidad de Hipertensión Arterial CCR ASCARDIO.

DISCUSIÓN

La presión arterial es un parámetro que muestra una marcada variabilidad a lo largo de las 24 horas pudiéndose caracterizar tres fases bien diferenciadas. Una fase diurna en la que se presentan amplias oscilaciones dependiendo de la actividad física y mental, una fase nocturna en la cual la presión arterial desciende como consecuencia del reposo y una tercera fase en la que la presión arterial se incrementa abruptamente coincidiendo con el levantarse y el inicio de la actividad cotidiana⁽⁶⁾.

En este trabajo de investigación se estudiaron las variaciones en la presión arterial registrada mediante monitorización ambulatoria en los niños de edad escolar y adolescente. En la población pediátrica, la PA es un parámetro muy variable, presentando valores de normalidad que varían según el sexo, y además aumentan progresivamente a lo largo de los años con el crecimiento y desarrollo corporal. En condiciones normales, la PA sistólica aumenta de forma rápida durante el primer mes de vida, enlenteciéndose este aumento hasta los cinco años.

Entre esta edad y el inicio de la pubertad, la PA sistólica y diastólica (PAS y PAD) aumentan a un ritmo anual de 1-2 mmHg y 0,5-1 mmHg, respectivamente, con mínimas diferencias entre varones y mujeres. Entre los 13 y los 18 años la PA vuelve a presentar un incremento en sus valores, siendo este más evidente en los varones que en las hembras, que llegan a alcanzar cifras de PA más elevadas, como consecuencia de su desarrollo puberal más tardío y mayor masa corporal⁽²⁾.

En este estudio se determinó el patrón circadiano de la presión arterial de escolares y adolescentes que acudieron para la realización de MAPA en la Unidad de Hipertensión Arterial

del CCR-ASCARDIO durante el periodo Julio 2018 - Julio 2019.

Los resultados de esta investigación muestran que 7,7% de los escolares y 9,5% de adolescentes tenían antecedentes de hipertensión arterial, asimismo 5,8% y 6,3%, recibían tratamiento en diferentes dosis una vez ya sea en horario de la mañana o noche. A diferencia de González García y colaboradores⁽⁷⁾ quienes en su estudio reportaron 37,2% de niños hipertensos, de la muestra de 78 niños entre 5 a 16 años. García-Vao⁽⁶⁾ reportó más de la mitad de la muestra estudiada con hipertensión arterial.

Al respecto, González García y colaboradores⁽⁷⁾ consiguieron en consulta que un 15,4% de sujetos resultaron prehipertensos; sin embargo, según las cifras del MAPA sólo el 5,1% de ellos tenían pre-hipertensión, contrario a los obtenidos en este estudio donde a 13,4% de escolares se le diagnosticó prehipertensión.

De los pacientes escolares y adolescentes que asistieron para la realización de MAPA, sólo 1,9% y 1,6% son portadores de otra enfermedad como ECV y Atresia Pulmonar III, respectivamente. En contraste con García-Vao⁽⁶⁾ quien consiguió que 72% de los pacientes referían en los antecedentes personales haber padecido una o más enfermedades, entre ellas las más prevalentes fueron las enfermedades respiratorias y neurológicas.

En el diagnóstico del MAPA es mayoría la normotensión en los escolares (53,8%) y adolescentes (49,2%), encontrándose también hipertensión en escolares (25%) y adolescentes (36,5%). Por otra parte, se diagnosticó 13,4% de prehipertensión en los escolares. Estos resultados difieren de los expuestos por García-Vao⁽⁶⁾ quien refiere que 60% de su muestra presentaron hipertensión enmascarada; un 12.2% tuvo hipertensión severa y el 11%

hipertensión de bata blanca. En este orden de ideas, González García y colaboradores⁽⁷⁾ refieren que 24,4% de los sujetos son hipertensos según MAPA habiendo pasado desapercibidos en consulta (HTA enmascarada), además del 15,4% de los casos observados como fenómeno de bata blanca.

Los resultados demostraron que el patrón circadiano de la presión arterial de escolares prevaeciente fue Non Dipper (48%) y Dipper (46%) sistólico. De igual modo, para los adolescentes predominó el patrón Non Dipper sistólico (69%) y Dipper diastólico (53%).

Por otra parte fueron reportados otros patrones circadianos de la presión arterial anormales en los escolares como Dipper extremo diastólico (23%) y Riser sistólico (5,7%); igualmente para los adolescentes, Dipper extremo diastólico (11%) y Riser sistólico (6,3%). Existe coincidencia con los resultados del presente estudio con los autores García-Vao⁽⁶⁾ y González García y colaboradores⁽⁷⁾ quienes destacan un patrón circadiano prevaeciente de Non Dipper. Por el contrario, Sheveleva y colaboradores⁽⁸⁾ encontraron tres tipos de perfil de la presión arterial circadiana: Dippers (54%), Non Dippers (9%) y Over- Dippers (37%).

Cabe destacar que más de la mitad de los adolescentes presentaron un patrón circadiano non dipper sistólico (69%) lo cual coincide con los autores García-Vao⁽⁶⁾ donde la media de edad en años de los sujetos Non Dipper fue 12.25 años y fue estadísticamente superior ($p=0.03$) a la de los sujetos que no fueron "Non Dipper".

Se espera que el presente estudio ofrezca resultados apriorísticos que constituyan los fundamentos para la realización de otros tipos de estudios prospectivos que guarden correspondencia con lo referido en la literatura, por ejemplo la evaluación de pacientes con

alteraciones en el patrón circadiano de la PA con predominio del perfil Non Dipper, por representar éste un patrón con aumento en el riesgo cardiovascular.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Amaya R, Céspedes, J. Diagnóstico, evaluación y tratamiento de la hipertensión arterial en niños y adolescentes. CCAP 2014; 6: 21-44.
2. De la Cerda Ojeda F, Herrero Hernando C. Hipertensión arterial en niños y adolescentes. *Protoc diagn ter pediatr.* 2014; 1:171-89.
3. Falkner B, Daniels S, Flynn J, Gidding S, Green L, Ingelfinger J, *et al.* The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics.* 2004; 114: 555-576.
4. Fujita H, Matsuoka S, Awazu M. Ambulatory blood pressure in prehypertensive children and adolescents. *Pediatr Nephrol* 2012; 27: 1361-1367.
5. Flynn D, Hayman L, Maahs D, McCrindle B, Mitsnefes M, Zachariah J, *et al.* Update: Ambulatory Blood Pressure Monitoring in Children and Adolescents, A Scientific Statement From the American Heart Association Hypertension 2014; 63: 1116-1135.
6. García-Vao C. (2015). Monitorización Ambulatoria de la Presión Arterial En Niños con Obesidad. Universidad Rey Juan Carlos. Tesis Doctoral. Madrid. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=112452>. [Consulta 2019, agosto 21]
7. González García M, Herráiz Gastesi C, Bueno Lozano G, Samper Villagrasa P, Cebollada del Hoyo C. (2019). 17va Reunión Nacional Sociedad Española de Hipertensión-Liga Española para la Lucha

contra la Hipertensión Arterial. Disponible en: <http://www.elsevier.es/>. [Consulta 2019, agosto 21].p 53.

8. Sheveleva A, Klauchek S, Ledyayev M. Carga de presión arterial en niños adolescentes con diferentes patrones de presión arterial sistólica y diastólica circadiana. Russian Open Medical Journal 2018; 7: e0413.