

Hipertensión arterial en niños y adolescentes

Francisco de la Cerda Ojeda⁽¹⁾, Carlos Herrero Hernando⁽²⁾

⁽¹⁾Unidad de Nefrología Pediátrica. Hospital Infantil Virgen del Rocío. Sevilla

⁽²⁾Servicio de Pediatría y Neonatología. Hospital de Barcelona - SCIAS

De la Cerda Ojeda F, Herrero Hernando C. Hipertensión arterial en niños y adolescentes.
Protoc diagn ter pediatr. 2022;1:195-218.



RESUMEN

La hipertensión arterial (HTA) pediátrica tiene, a pesar de ser frecuentemente infradiagnosticada, una prevalencia creciente y conlleva una elevada comorbilidad a medio y largo plazo. La elevada prevalencia de obesidad, los hábitos alimenticios y el sedentarismo son una de las principales causas del creciente número de niños hipertensos. Todo pediatra debe estar familiarizado con el manejo de las tablas de referencia de presión arterial (PA) según la edad, el sexo y la talla. Se define como PA elevada a la determinación de valores de PA sistólica y/o diastólica $\geq$ p90 y $<$ p95 según talla, sexo y edad. Se define como HTA la determinación de valores de PA sistólica y/o diastólica $\geq$ p95 correspondiente a la edad, sexo y talla, en tres o más ocasiones. La técnica de medición de la PA (elección del manguito, método de medición, preparación del paciente, etc.) es de gran importancia, por lo que debe estar estandarizada para obtener valores fiables. En caso de detectar cifras de PA sistólicas o diastólicas $>$ p90 mediante un dispositivo oscilométrico, dichas cifras deberán comprobarse siempre mediante el método auscultatorio. Una vez confirmado el diagnóstico de HTA, la evaluación del paciente se debe encaminar a establecer la causa y la posible afectación de órganos diana. Como norma general, cuanto menor es la edad del niño y mayor sean los valores de PA, más probable es que la HTA sea de causa secundaria. Siempre está indicado el inicio de tratamiento en caso de PA elevada o HTA, si bien el abordaje no siempre será farmacológico. Las medidas no farmacológicas (reducción de peso, dieta y ejercicio) deben iniciarse y mantenerse en todos los casos de HTA e incluso con PA elevada. En caso de iniciarse tratamiento farmacológico, se debe comenzar con monoterapia y a la menor dosis posible. Si fuera necesario tratamiento farmacológico combinado, los fármacos deben tener mecanismos de acción complementarios y efectos secundarios no superponibles.

High blood pressure in children and adolescents

ABSTRACT

Despite being frequently underdiagnosed, pediatric hypertension (HTN) has a growing prevalence and causes high comorbidity in the medium and long term. The high prevalence of obesity, unhealthy dietary habits and sedentary lifestyle are main causes than explain the growing number of hypertensive children. Every pediatrician should be familiar with the use of blood pressure (BP) reference tables according to age, sex, and height. Elevated blood pressure is defined as the systolic and/or diastolic BP values $\geq$ p90 and $<$ p95 according to age, sex, and height. HTN is defined as systolic and/or diastolic BP values $\geq$ P95 according to age, sex, and height, on three different times. The BP measurement technique (size of the cuff, measurement method, patient preparation...) is of great importance, so it must be standardized to obtain reliable values. If systolic or diastolic BP values $>$ P90 are detected using an oscillometric device, it should always be checked using an auscultatory method. Once the diagnosis of HTN is confirmed, patient evaluation should be aimed to identify the etiology of HTN and the presence of target organ damage. As a general rule, the younger age the child is and the higher BP values are, the more likely it is that HTN is of secondary cause. All cases of elevated BP or HTN should be treated, although not always in a pharmacological way. Non-pharmacological measures (weight reduction, diet, and exercise) should be started and maintained in all cases of HTN and even with elevated BP. In case of pharmacological treatment, monotherapy should be started at the lowest possible dose. If combined pharmacological treatment is necessary, the different drugs must have complementary mechanisms of action and non-overlapping side effects.

1. INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial (HTA) en la edad pediátrica es una entidad frecuentemente infra-diagnosticada, con características propias en cuanto a diagnóstico, etiología y manejo que la diferencian de la del adulto. Su prevalencia en nuestro medio está creciendo en los últimos años influida por factores ambientales como el sobrepeso, la ingesta de sal y alcohol o el sedentarismo. Cada vez hay más estudios que relacionan la presión arterial (PA) en la infancia con la de la edad adulta, en el sentido de que un niño con cifras elevadas de PA tiene más riesgo de convertirse en un adulto hiperten-

so. Además, sabemos que incluso alteraciones leves de la PA a edades tempranas de la vida se traducen en HTA con lesión orgánica asociada en edades adultas. Todo esto pone de manifiesto la importancia de un correcto manejo tanto diagnóstico como terapéutico de la HTA en la infancia, en lo cual desempeña un papel decisivo la figura del pediatra de Atención Primaria. En este capítulo se revisan aspectos diagnósticos y terapéuticos de la HTA en Pediatría, prestando especial atención a las recomendaciones de las guías pediátricas publicadas por la Sociedad Europea de Hipertensión en 2016 y la Academia Americana de Pediatría en 2017.

2. DEFINICIÓN Y DIAGNÓSTICO DE HTA

2.1. Variación de la PA en la edad pediátrica

En la población pediátrica, la PA es un parámetro muy variable y presenta valores de normalidad que varían según el sexo y que, 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 5 años. Entre esta edad y el inicio de la pubertad, la PA sistólica y diastólica aumentan a un ritmo anual de 1-2 mmHg y 0,5-1 mmHg, respectivamente, con mínimas diferencias entre hombres y mujeres. Entre los 13 y los 18 años, la PA vuelve a presentar un incremento en sus valores, y este es más evidente en los varones que en las mujeres, que llegan a alcanzar cifras de PA más elevadas, como consecuencia de su desarrollo puberal más tardío y su mayor masa corporal. En la actualidad, para obtener los valores de referencia de PA, se emplean las tablas publicadas en 2017 por la Academia Americana de Pediatría, las cuales, para cada edad y sexo, establecen percentiles de PA en relación con el percentil de talla.

2.2. Definición de HTA

En la **Tabla 1** se reflejan las definiciones actuales de las categorías de PA en niños y adolescentes, según a los percentiles de PA correspon-

dientes a edad, sexo y talla obtenidos de las tablas antes mencionadas.

El diagnóstico de HTA debe basarse en varias mediciones de la PA realizadas en la consulta en diferentes ocasiones (**Figura 1**).

2.3. Aspectos técnicos de la medición de la PA

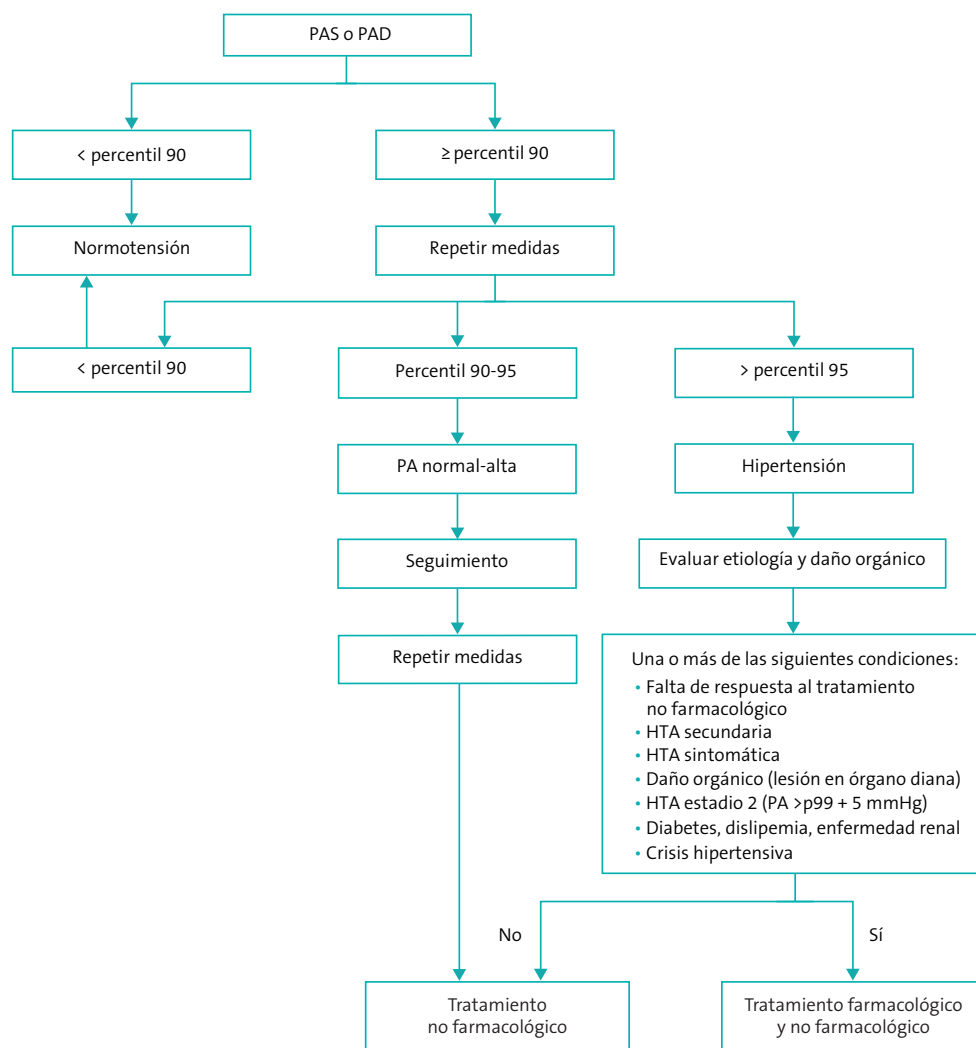
La medición de la PA en Pediatría debe estar estandarizada en cuanto a técnica y aparatos empleados, para reducir en la medida de lo posible la elevada variabilidad intra- e interindividuos e incluso interobservador. La PA debe medirse con el niño en posición erguida (en lactantes se hará en decúbito supino), tras un reposo de al menos 5 minutos y con el brazo apoyado de manera que la fosa antecubital esté a la altura del corazón. El brazo derecho es el sitio de elección para evitar lecturas falsamente bajas en casos de coartación de aorta. En adolescentes deberá evitarse la ingesta de cafeína y tabaco en los 30 minutos previos a la medición. Deben tomarse al menos tres mediciones en cada visita y obtener la media de estas. La medición de la PA en lactantes puede resultar difícil en muchas ocasiones: debe elegirse un momento en el que esté en calma, y en caso de que se obtengan cifras tensionales elevadas se deben repetir varias determinaciones para confirmar dichos valores.

Tabla 1. Definiciones de las categorías de PA en niños y adolescentes

	Edad 1-13 años	Edad ≥13 años
PA normal	PAS y PAD <p90.	PAS <120 mmHg y PAD <80 mmHg
PA elevada	PAS o PAD ≥p90 (o >120/80 mmHg) y <p95	PAS y PAD 120-129/<80 mmHg
Hipertensión estadio 1	PAS o PAD ≥p95 y <p95+12 mmHg (o PA 130-139/80-89 mmHg ^a)	PAS o PAD 130-139/80-89 mmHg
Hipertensión estadio 2	PAS o PAD ≥p95+12 mmHg (o ≥140/90 mmHg ^a)	PAS o PAD ≥140/90 mmHg

^aSe tomará como valor de referencia el de menor valor de las dos alternativas.

Figura 1. Algoritmo de enfoque general de HTA.



La **elección de un manguito** adecuado es fundamental. La cámara hinchable debe tener una longitud tal que cubra el 80-100% del perímetro del brazo a la altura del punto medio entre el olécranon y el acromion, y una anchura que equivalga al 40% de dicho perímetro. Hay que resaltar que estas dimensiones hacen referencia

a la cámara hinchable del manguito ya que, según cada modelo, puede haber una diferencia importante entre esta cámara y las dimensiones del manguito en su totalidad. Un manguito demasiado grande infraestimarán los valores de PA, mientras que uno demasiado pequeño los sobreestimarán.

El **método auscultatorio** es el de elección para medir la PA. Este se basa en la auscultación, con el fonendoscopio situado en la flexura del codo sobre la arteria radial, de los ruidos de Korotkoff para determinar la presión sistólica (primer ruido) y diastólica (quinto ruido, para todas las edades). En los últimos años se han hecho cada vez más populares los **dispositivos oscilométricos** automáticos para medir la PA. Si se usa un medidor oscilométrico, el monitor deberá haber sido validado (en la página web www.dableducational.org puede encontrarse información actualizada sobre monitores oscilométricos validados para uso pediátrico). En Pediatría no se recomiendan los medidores oscilométricos de muñeca o antebrazo por la falta de datos disponibles.

En caso de detectar cifras de PA sistólicas o diastólicas >90 mediante un dispositivo oscilométrico, dichas cifras deberán comprobarse mediante el método auscultatorio. No se debe hacer un diagnóstico de HTA basado exclusivamente en cifras tensionales obtenidas por método oscilométrico. Como se ha comentado, las tablas de referencia de PA están basadas en el método auscultatorio. Debe tenerse en cuenta que las medidas de PA en las piernas son entre 10 y 20 mmHg más elevadas que las de los brazos.

2.4. Tipos de medida de la PA

2.4.1. Presión arterial clínica

Las mediciones de PA realizadas en la consulta constituyen la base para el diagnóstico de la HTA, si bien los valores de PA obtenidos fuera de la misma pueden ayudar a realizar una evaluación más precisa de cada caso, esté o no bajo tratamiento. La PA debe medirse a todos los niños >3 años que acuden a la consulta

y a los menores de esa edad con factores de riesgo: cardiopatía o nefropatía congénita, procesos neonatales que precisen cuidados intensivos, tratamiento con fármacos que eleven la PA o indicios de aumento de la presión intracraneal.

2.4.2. Presión arterial domiciliaria

El registro domiciliario de la PA (diario tensional) muestra una mayor reproductibilidad que las mediciones realizadas en la consulta. Se recomienda medir la PA 2 veces al día (por la mañana y por la noche) al menos durante 6-7 días, incluyendo algún día del fin de semana. Estos valores de PA domiciliarios son inferiores a los diurnos obtenidos de PA ambulatoria, probablemente debido al grado de actividad física que mantienen los niños durante el día.

2.4.3. Monitorización ambulatoria de la presión arterial (MAPA)

Consiste en la realización de mediciones programadas de PA mediante un dispositivo oscilométrico portátil que el paciente lleva conectado durante un periodo de 24 horas en su ambiente habitual (colegio, casa, tiempo de sueño...). Fundamental en el manejo diagnóstico y terapéutico de los niños con HTA, la MAPA ha permitido además identificar y estudiar situaciones no conocidas de otra manera, como son la HTA de bata blanca, la HTA enmascarada (ambas asociadas con aumento de la masa del ventrículo izquierdo) o la pérdida del descenso fisiológico de PA nocturno (sujetos *non-dipping*). Por motivos técnicos, su uso está limitado a niños >5 años en los que se prevea una buena colaboración y tolerancia del procedimiento. En su interpretación se emplean

tablas de PA específicas para MAPA. Las principales **indicaciones para su realización** son:

- Durante el proceso diagnóstico:
 - Confirmar la HTA antes de iniciar tratamiento farmacológico.
 - Diabetes tipo 1 y nefropatía crónica (para evaluar la PA nocturna).
 - Trasplante de riñón, hígado o corazón.
 - Obesidad grave con o sin apnea obstructiva del sueño.
 - Discrepancia entre las PA clínicas y las domiciliarias.
 - Respuesta hipertensiva en la prueba de esfuerzo.
- Durante el tratamiento farmacológico antihipertensivo:
 - Evaluación de la HTA refractaria.
 - Evaluación del control de la PA en niños con daño orgánico.
 - Síntomas de hipotensión.
- Otras situaciones clínicas: disfunción autonómica, sospecha de tumor secretor de catecolaminas.
- Ensayos clínicos.

Tabla 2. Tabla simplificada que indica los valores de PA por encima de los cuales se deben consultar las tablas de referencia para identificar la hipertensión en población pediátrica

Edad	Niños		Niñas	
	PAS	PAD	PAS	PAD
1	98	52	98	54
2	100	55	101	58
3	101	58	102	60
4	102	60	103	62
5	103	63	104	64
6	105	66	105	67
7	106	68	106	68
8	107	69	107	69
9	107	70	108	71
10	108	72	109	72
11	110	74	111	74
12	113	75	114	75
13	120	80	120	80

nóstico definitivo siguen siendo de referencia las tablas anteriormente mencionadas, publicadas por la Academia Americana de Pediatría en 2017 (**Tablas 3 y 4**). Se trata de nuevas tablas realizadas a partir de unas 50 000 mediciones a niños y adolescentes. Estas tablas, a diferencia de las del Fourth Report, no incluyen mediciones a pacientes con sobrepeso y obesidad. En consecuencia, representan valores de normalidad de presión arterial en niños y adolescentes con normopeso. A efectos prácticos, las mediciones obtenidas son varios mmHg inferiores a las tablas anteriormente usadas.

2.5. Manejo de las tablas de PA (Tabla 2)

Existen tablas simplificadas de valores de PA que facilitan el reconocimiento de cifras patológicas (**Tabla 2**) que pueden ser de utilidad en el cribaje inicial de la HTA, pero para su diag-

3. EVALUACIÓN DEL PACIENTE CON HTA

Una vez confirmado el diagnóstico de HTA, la evaluación del paciente va encaminada básicamente a establecer la causa de la HTA

Tabla 3. Percentiles de PA (mmHg) para niños según edad y percentil de talla

Edad	Percentil PA	Percentil de talla o Altura (cm)							Percentil de talla o Altura (cm)						
1		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura (cm)	77.2	78.3	80.2	82.4	84.6	86.7	87.9	77.2	78.3	80.2	82.4	84.6	86.7	87.9
	50th	85	85	86	86	87	88	88	40	40	40	41	41	42	42
PA elevada	90th	98	99	99	100	100	101	101	52	52	53	53	54	54	54
HTA estadio 1	95th	102	102	103	103	104	105	105	54	54	55	55	56	57	57
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	114	114	115	115	116	117	117	66	66	67	67	68	69	69
2		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura (cm)	86.1	87.4	89.6	92.1	94.7	97.1	98.5	86.1	87.4	89.6	92.1	94.7	97.1	98.5
	50th	87	87	88	89	89	90	91	43	43	44	44	45	46	46
PA elevada	90th	100	100	101	102	103	103	104	55	55	56	56	57	58	58
HTA estadio 1	95th	104	105	105	106	107	107	108	57	58	58	59	60	61	61
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	116	117	117	118	119	119	120	69	70	70	71	72	73	73
3		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura (cm)	92.5	93.9	96.3	99	101.8	104.3	105.8	92.5	93.9	96.3	99	101.8	104.3	105.8
	50th	88	89	89	90	91	92	92	45	46	46	47	48	49	49
PA elevada	90th	101	102	102	103	104	105	105	58	58	59	59	60	61	61
HTA estadio 1	95th	106	106	107	107	108	109	109	60	61	61	62	63	64	64
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	118	118	119	119	120	121	121	72	73	73	74	75	76	76
4		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura (cm)	98.5	100.2	102.9	105.9	108.9	111.5	113.2	98.5	100.2	102.9	105.9	108.9	111.5	113.2
	50th	90	90	91	92	93	94	94	48	49	49	50	51	52	52
PA elevada	90th	102	103	104	105	105	106	107	60	61	62	62	63	64	64
HTA estadio 1	95th	107	107	108	108	109	110	110	63	64	65	66	67	67	68
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	119	119	120	120	121	122	122	75	76	77	78	79	79	80
5		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura (cm)	104.4	106.2	109.1	112.4	115.7	118.6	120.3	104.4	106.2	109.1	112.4	115.7	118.6	120.3
	50th	91	92	93	94	95	96	96	51	51	52	53	54	55	55
PA elevada	90th	103	104	105	106	107	108	108	63	64	65	65	66	67	67
HTA estadio 1	95th	107	108	109	109	110	111	112	66	67	68	69	70	70	71
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	119	120	121	121	122	123	124	78	79	80	81	82	82	83
6		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura (cm)	110.3	112.2	115.3	118.9	122.4	125.6	127.5	110.3	112.2	115.3	118.9	122.4	125.6	127.5
	50th	93	93	94	95	96	97	98	54	54	55	56	57	57	58
PA elevada	90th	105	105	106	107	109	110	110	66	66	67	68	68	69	69
HTA estadio 1	95th	108	109	110	111	112	113	114	69	70	70	71	72	72	73
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	120	121	122	123	124	125	126	81	82	82	83	84	84	85
7		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura (cm)	116.1	118	121.4	125.1	128.9	132.4	134.5	116.1	118	121.4	125.1	128.9	132.4	134.5
	50th	94	94	95	97	98	98	99	56	56	57	58	58	59	59
PA elevada	90th	106	107	108	109	110	111	111	68	68	69	70	70	71	71
HTA estadio 1	95th	110	110	111	112	114	115	116	71	71	72	73	73	74	74
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	122	122	123	124	126	127	128	83	83	84	85	85	86	86

8		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura(cm)	121.4	123.5	127	131	135.1	138.8	141	121.4	123.5	127	131	135.1	138.8	141
	50th	95	96	97	98	99	99	100	57	57	58	59	59	60	60
PA elevada	90th	107	108	109	110	111	112	112	69	70	70	71	72	72	73
HTA estadio 1	95th	111	112	112	114	115	116	117	72	73	73	74	75	75	75
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	123	124	124	126	127	128	129	84	85	85	86	87	87	87
9		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura(cm)	126	128.3	132.1	136.3	140.7	144.7	147.1	126	128.3	132.1	136.3	140.7	144.7	147.1
	50th	96	97	98	99	100	101	101	57	58	59	60	61	62	62
PA elevada	90th	107	108	109	110	112	113	114	70	71	72	73	74	74	74
HTA estadio 1	95th	112	112	113	115	116	118	119	74	74	75	76	76	77	77
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	124	124	125	127	128	130	131	86	86	87	88	88	89	89
10		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura(cm)	130.2	132.7	136.7	141.3	145.9	150.1	152.7	130.2	132.7	136.7	141.3	145.9	150.1	152.7
	50th	97	98	99	100	101	102	103	59	60	61	62	63	63	64
PA elevada	90th	108	109	111	112	113	115	116	72	73	74	74	75	75	76
HTA estadio 1	95th	112	113	114	116	118	120	121	76	76	77	77	78	78	78
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	124	125	126	128	130	132	133	88	88	89	89	90	90	90
11		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura(cm)	134.7	137.3	141.5	146.4	151.3	155.8	158.6	134.7	137.3	141.5	146.4	151.3	155.8	158.6
	50th	99	99	101	102	103	104	106	61	61	62	63	63	63	63
PA elevada	90th	110	111	112	114	116	117	118	74	74	75	75	75	76	76
HTA estadio 1	95th	114	114	116	118	120	123	124	77	78	78	78	78	78	78
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	126	126	128	130	132	135	136	89	90	90	90	90	90	90
12		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura(cm)	140.3	143	147.5	152.7	157.9	162.6	165.5	140.3	143	147.5	152.7	157.9	162.6	165.5
	50th	101	101	102	104	106	108	109	61	62	62	62	62	63	63
PA elevada	90th	113	114	115	117	119	121	122	75	75	75	75	75	76	76
HTA estadio 1	95th	116	117	118	121	124	126	128	78	78	78	78	78	79	79
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	128	129	130	133	136	138	140	90	90	90	90	90	91	91
13		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura(cm)	147	150	154.9	160.3	165.7	170.5	173.4	147	150	154.9	160.3	165.7	170.5	173.4
	50th	103	104	105	108	110	111	112	61	60	61	62	63	64	65
PA elevada	90th	115	116	118	121	124	126	126	74	74	74	75	76	77	77
HTA estadio 1	95th	119	120	122	125	128	130	131	78	78	78	78	80	81	81
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	131	132	134	137	140	142	143	90	90	90	90	92	93	93
14		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura(cm)	153.8	156.9	162	167.5	172.7	177.4	180.1	153.8	156.9	162	167.5	172.7	177.4	180.1
	50th	105	106	109	111	112	113	113	60	60	62	64	65	66	67
PA elevada	90th	119	120	123	126	127	128	129	74	74	75	77	78	79	80
HTA estadio 1	95th	123	125	127	130	132	133	134	77	78	79	81	82	83	84
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	135	137	139	142	144	145	146	89	90	91	93	94	95	96

15		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura(cm)	159	162	166.9	172.2	177.2	181.6	184.2	159	162	166.9	172.2	177.2	181.6	184.2
	50th	108	110	112	113	114	114	114	61	62	64	65	66	67	68
PA elevada	90th	123	124	126	128	129	130	130	75	76	78	79	80	81	81
HTA estadio 1	95th	127	129	131	132	134	135	135	78	79	81	83	84	85	85
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	139	141	143	144	146	147	147	90	91	93	95	96	97	97
16		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura(cm)	162.1	165	169.6	174.6	179.5	183.8	186.4	162.1	165	169.6	174.6	179.5	183.8	186.4
	50th	111	112	114	115	115	116	116	63	64	66	67	68	69	69
PA elevada	90th	126	127	128	129	131	131	132	77	78	79	80	81	82	82
HTA estadio 1	95th	130	131	133	134	135	136	137	80	81	83	84	85	86	86
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	142	143	145	146	147	148	149	92	93	95	96	97	98	98
17		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura(cm)	163.8	166.5	170.9	175.8	180.7	184.9	187.5	163.8	166.5	170.9	175.8	180.7	184.9	187.5
	50th	114	115	116	117	117	118	118	65	66	67	68	69	70	70
PA elevada	90th	128	129	130	131	132	133	134	78	79	80	81	82	82	83
HTA estadio 1	95th	132	133	134	135	137	138	138	81	82	84	85	86	86	87
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	144	145	146	147	149	150	150	93	94	96	97	98	98	99

Modificado de Flynn *et al.*, 2017.

Tabla 4. Percentiles de PA (mmHg) para niñas según edad y percentil de talla

Edad	Percentil PA	Percentil de talla o Altura medida							Percentil de talla o Altura medida						
1		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura(cm)	75.4	76.6	78.6	80.8	83	84.9	86.1	75.4	76.6	78.6	80.8	83	84.9	86.1
	50th	84	85	86	86	87	88	88	41	42	42	43	44	45	46
PA elevada	90th	98	99	99	100	101	102	102	54	55	56	56	57	58	58
HTA estadio 1	95th	101	102	102	103	104	105	105	59	59	60	60	61	62	62
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	113	114	114	115	116	117	117	71	71	72	72	73	74	74
2		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura(cm)	84.9	86.3	88.6	91.1	93.7	96	97.4	84.9	86.3	88.6	91.1	93.7	96	97.4
	50th	87	87	88	89	90	91	91	45	46	47	48	49	50	51
PA elevada	90th	101	101	102	103	104	105	106	58	58	59	60	61	62	62
HTA estadio 1	95th	104	105	106	106	107	108	109	62	63	63	64	65	66	66
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	116	117	118	118	119	120	121	74	75	75	76	77	78	78
3		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura(cm)	91	92.4	94.9	97.6	100.5	103.1	104.6	91	92.4	94.9	97.6	100.5	103.1	104.6
	50th	88	89	89	90	91	92	93	48	48	49	50	51	53	53
PA elevada	90th	102	103	104	104	105	106	107	60	61	61	62	63	64	65
HTA estadio 1	95th	106	106	107	108	109	110	110	64	65	65	66	67	68	69
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	118	118	119	120	121	122	122	76	77	77	78	79	80	81

4		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura (cm)	97.2	98.8	101.4	104.5	107.6	110.5	112.2	97.2	98.8	101.4	104.5	107.6	110.5	112.2
	50th	89	90	91	92	93	94	94	50	51	51	53	54	55	55
PA elevada	90th	103	104	105	106	107	108	108	62	63	64	65	66	67	67
HTA estadio 1	95th	107	108	109	109	110	111	112	66	67	68	69	70	70	71
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	119	120	121	121	122	123	124	78	79	80	81	82	82	83
5		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura (cm)	103.6	105.3	108.2	111.5	114.9	118.1	120	103.6	105.3	108.2	111.5	114.9	118.1	120
	50th	90	91	92	93	94	95	96	52	52	53	55	56	57	57
PA elevada	90th	104	105	106	107	108	109	110	64	65	66	67	68	69	70
HTA estadio 1	95th	108	109	109	110	111	112	113	68	69	70	71	72	73	73
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	120	121	121	122	123	124	125	80	81	82	83	84	85	85
6		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura (cm)	110	111.8	114.9	118.4	122.1	125.6	127.7	110	111.8	114.9	118.4	122.1	125.6	127.7
	50th	92	92	93	94	96	97	97	54	54	55	56	57	58	59
PA elevada	90th	105	106	107	108	109	110	111	67	67	68	69	70	71	71
HTA estadio 1	95th	109	109	110	111	112	113	114	70	71	72	72	73	74	74
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	121	121	122	123	124	125	126	82	83	84	84	85	86	86
7		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura (cm)	115.9	117.8	121.1	124.9	128.8	132.5	134.7	115.9	117.8	121.1	124.9	128.8	132.5	134.7
	50th	92	93	94	95	97	98	99	55	55	56	57	58	59	60
PA elevada	90th	106	106	107	109	110	111	112	68	68	69	70	71	72	72
HTA estadio 1	95th	109	110	111	112	113	114	115	72	72	73	73	74	74	75
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	121	122	123	124	125	126	127	84	84	85	85	86	86	87
8		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura (cm)	121	123	126.5	130.6	134.7	138.5	140.9	121	123	126.5	130.6	134.7	138.5	140.9
	50th	93	94	95	97	98	99	100	56	56	57	59	60	61	61
PA elevada	90th	107	107	108	110	111	112	113	69	70	71	72	72	73	73
HTA estadio 1	95th	110	111	112	113	115	116	117	72	73	74	74	75	75	75
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	122	123	124	125	127	128	129	84	85	86	86	87	87	87
9		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura (cm)	125.3	127.6	131.3	135.6	140.1	144.1	146.6	125.3	127.6	131.3	135.6	140.1	144.1	146.6
	50th	95	95	97	98	99	100	101	57	58	59	60	60	61	61
PA elevada	90th	108	108	109	111	112	113	114	71	71	72	73	73	73	73
HTA estadio 1	95th	112	112	113	114	116	117	118	74	74	75	75	75	75	75
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	124	124	125	126	128	129	130	86	86	87	87	87	87	87
10		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura (cm)	129.7	132.2	136.3	141	145.8	150.2	152.8	129.7	132.2	136.3	141	145.8	150.2	152.8
	50th	96	97	98	99	101	102	103	58	59	59	60	61	61	62
PA elevada	90th	109	110	111	112	113	115	116	72	73	73	73	73	73	73
HTA estadio 1	95th	113	114	114	116	117	119	120	75	75	76	76	76	76	76
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	125	126	126	128	129	131	132	87	87	88	88	88	88	88

11		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura (cm)	135.6	138.3	142.8	147.8	152.8	157.3	160	135.6	138.3	142.8	147.8	152.8	157.3	160
	50th	98	99	101	102	104	105	106	60	60	60	61	62	63	64
PA elevada	90th	111	112	113	114	116	118	120	74	74	74	74	74	75	75
HTA estadio 1	95th	115	116	117	118	120	123	124	76	77	77	77	77	77	77
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	127	128	129	130	132	135	136	88	89	89	89	89	89	89
12		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura (cm)	142.8	145.5	149.9	154.8	159.6	163.8	166.4	142.8	145.5	149.9	154.8	159.6	163.8	166.4
	50th	102	102	104	105	107	108	108	61	61	61	62	64	65	65
PA elevada	90th	114	115	116	118	120	122	122	75	75	75	75	76	76	76
HTA estadio 1	95th	118	119	120	122	124	125	126	78	78	78	78	79	79	79
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	130	131	132	134	136	137	138	90	90	90	90	91	91	91
13		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura (cm)	148.1	150.6	154.7	159.2	163.7	167.8	170.2	148.1	150.6	154.7	159.2	163.7	167.8	170.2
	50th	104	105	106	107	108	108	109	62	62	63	64	65	65	66
PA elevada	90th	116	117	119	121	122	123	123	75	75	75	76	76	76	76
HTA estadio 1	95th	121	122	123	124	126	126	127	79	79	79	79	80	80	81
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	133	134	135	136	138	138	139	91	91	91	91	92	92	93
14		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura (cm)	150.6	153	156.9	161.3	165.7	169.7	172.1	150.6	153	156.9	161.3	165.7	169.7	172.1
	50th	105	106	107	108	109	109	109	63	63	64	65	66	66	66
PA elevada	90th	118	118	120	122	123	123	123	76	76	76	76	77	77	77
HTA estadio 1	95th	123	123	124	125	126	127	127	80	80	80	80	81	81	82
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	135	135	136	137	138	139	139	92	92	92	92	93	93	94
15		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura (cm)	151.7	154	157.9	162.3	166.7	170.6	173	151.7	154	157.9	162.3	166.7	170.6	173
	50th	105	106	107	108	109	109	109	64	64	64	65	66	67	67
PA elevada	90th	118	119	121	122	123	123	124	76	76	76	77	77	78	78
HTA estadio 1	95th	124	124	125	126	127	127	128	80	80	80	81	82	82	82
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	136	136	137	138	139	139	140	92	92	92	93	94	94	94
16		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura (cm)	152.1	154.5	158.4	162.8	167.1	171.1	173.4	152.1	154.5	158.4	162.8	167.1	171.1	173.4
	50th	106	107	108	109	109	110	110	64	64	65	66	66	67	67
PA elevada	90th	119	120	122	123	124	124	124	76	76	76	77	78	78	78
HTA estadio 1	95th	124	125	125	127	127	128	128	80	80	80	81	82	82	82
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	136	137	137	139	139	140	140	92	92	92	93	94	94	94
17		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
	Altura (cm)	152.4	154.7	158.7	163.0	167.4	171.3	173.7	152.4	154.7	158.7	163.0	167.4	171.3	173.7
	50th	107	108	109	110	110	110	111	64	64	65	66	66	66	67
PA elevada	90th	120	121	123	124	124	125	125	76	76	77	77	78	78	78
HTA estadio 1	95th	125	125	126	127	128	128	128	80	80	80	81	82	82	82
HTA estadio 2	95th + 12 mmHg	137	137	138	139	140	140	140	92	92	92	93	94	94	94

 Modificado de Flynn *et al.*, 2017.

(esencial o secundaria) y determinar si existe daño orgánico (lesión en órgano diana) como consecuencia de esta.

3.1. Causas de HTA

La mayoría de los casos de HTA en población pediátrica suelen ser de causa secundaria, es decir, consecuencia de otra patología subyacente, si bien cada vez hay más casos de HTA primaria o esencial, en los que no hay una causa identificable. Las causas más frecuentes de HTA cambian según la edad del paciente (Tabla 5).

Mientras que la HTA esencial es excepcional en lactantes y niños pequeños, su prevalencia está aumentando considerablemente entre niños mayores y adolescentes, en relación con la alarmante prevalencia de obesidad y síndrome metabólico que se da en nuestro medio. Como regla general podemos decir que la probabilidad de identificar una causa secundaria de HTA (y, por tanto, el esfuerzo diagnóstico que debemos realizar para determinarla) guarda relación inversa con la edad del niño y directa con el grado de elevación de la PA. En adolescentes y adultos, la esencial es la causa más frecuente de HTA. Las últimas guías de la Academia Americana de Pediatría de 2017 recomiendan que cualquier niño de ≥ 6 años hipertenso con sobrepeso u obesidad, con historia familiar de HTA y que no tenga datos de causa secundaria en la historia o en la exploración física, es altamente probable que presente una HTA primaria y, por tanto, no precisa un estudio extensivo para descartar causas secundarias.

Determinadas patologías y circunstancias pueden ocasionar **HTA de forma aguda y transi-**

Tabla 5. Causas de HTA más frecuentes por grupos de edad

Menores de 1 mes:
• Trombosis de la arteria renal (tras canalización de arteria umbilical)
• Coartación de aorta
• Lesión renal congénita
• Displasia broncopulmonar
Entre 1 mes y 6 años:
• Enfermedad parenquimatosa renal (glomerulonefritis, cicatrices renales, displasia renal, enfermedad poliquística)
• Coartación de aorta
• Estenosis de la arteria renal (HTA renovascular)
Entre 6 y 10 años:
• Enfermedad parenquimatosa renal
• Estenosis de la arteria renal
• HTA esencial
Entre 10 y 18 años:
• HTA esencial
• Enfermedad parenquimatosa renal
• Estenosis de la arteria renal

toria: nefritis agudas (p. ej., glomerulonefritis posinfecciosas), pielonefritis agudas, obstrucción aguda de la vía urinaria, una sobrecarga o disminución brusca de sal y agua, aumento de la presión intracraneal... Aunque estas formas de HTA suelen resolverse cuando el cuadro remite, precisan tratamiento para su control.

Debe sospecharse una **HTA monogénica** en aquellos casos de HTA grave con mala respuesta al tratamiento, actividad de renina plasmática suprimida y varios antecedentes familiares de HTA grave, de aparición temprana y de accidentes cerebrovasculares.

Siempre debe descartarse la **ingesta de fármacos** que aumenten la PA (ver más adelante).

Otras causas de HTA menos frecuentes son inmovilización, quemaduras, traumatismos renales, defectos de pared abdominal, drogas de abuso, suplementos dietéticos o de herbolario o tumores de diferente estirpe.

3.2. Anamnesis

Una anamnesis cuidadosa proporciona una información muy valiosa para evaluar al niño hipertenso. Esta debe incluir:

- **Antecedentes familiares:** HTA, obesidad, enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares, diabetes *mellitus*, dislipemia, nefropatía hereditaria (enfermedad poliquística), síndromes asociados con HTA (neurofibromatosis) o enfermedad endocrina hereditaria (feocromocitoma, hiperaldosteronismo sensible a glucocorticoides, neoplasia endocrina múltiple tipo 2, enfermedad de Von Hippel-Lindau).
- **Antecedentes personales:** perinatales (peso al nacer, edad gestacional, oligohidramnios, anoxia, cateterismo de la arteria umbilical), diagnóstico previo de HTA, infección del tracto urinario, nefropatía u otra enfermedad urológica, patología cardíaca, endocrina (incluida la diabetes *mellitus*) o neurológica, retraso del crecimiento.
- **Factores de riesgo:** realización de ejercicio físico (sedentarismo), hábitos dietéticos, tabaquismo, alcohol; posibilidad de embarazo.
- **Ingesta de fármacos:** antihipertensivos, esteroides, AINE, anticalcineurínicos (tacrolimus o ciclosporina), antidepresivos tricíclicos, antipsicóticos atípicos, descongestivos, simpaticomiméticos, anticonceptivos orales, drogas ilegales.

- **Anamnesis del sueño:** ronquidos, apnea, somnolencia diurna (el síndrome de apnea obstructiva del sueño es una causa de HTA grave).
- **Síntomas sugestivos de HTA secundaria:** disuria, sed/poliuria, nicturia, hematuria; edema, pérdida de peso, fallo de medro; palpitaciones, sudoración, fiebre, palidez, rubor; extremidades frías, claudicación intermitente; virilización, amenorrea primaria o pseudohermafroditismo masculino.
- **Síntomas sugestivos de daño orgánico:** cefaleas, epistaxis, vértigo, alteraciones visuales, parálisis facial idiopática, convulsiones, ictus, disnea.

3.3. Exploración física

- **Peso, talla, índice de masa corporal (IMC, peso/talla²: kg/m²).** Se deben expresar mediante percentiles o desviaciones estándar para la edad.
- **Rasgos externos de síndromes o enfermedades asociadas con HTA:** neurofibromatosis, síndrome de Klippel-Trénaunay-Weber, síndrome de Feuerstein-Mims, síndrome de Von Hippel-Lindau, neoplasia endocrina múltiple, pseudoxantoma elástico, síndrome de Turner, síndrome de Williams, síndrome de Marfan, síndrome de Cushing, hipertiroidismo, lupus, vasculitis, hiperplasia adrenal congénita.
- **Examen cardiovascular:** Medir PA y pulso en los cuatro miembros; ruidos/soplos en corazón, abdomen, flancos, espalda, cuello y cabeza; signos de hipertrofia del ventrículo izquierdo o insuficiencia cardíaca.

- **Abdomen:** masas (tumor de Wilms, neuroblastoma, feocromocitoma, enfermedad poliquística autosómica dominante y recesiva, displasia renal multiquistica, uropatía obstructiva), hepatoesplenomegalia.
- **Exploración neurológica:** oftalmoscopia para detectar cambios hipertensivos y hamartoma retiniano (síndrome de Von Hippel-Lindau), indicios de parálisis del nervio facial, otra focalidad neurológica (ictus).

3.4. Evaluación del daño orgánico

En el mismo momento en que se diagnostica la HTA debe valorarse si existe lesión en órgano diana, originado por la persistencia de cifras tensionales elevadas. Dicha valoración deberá repetirse a intervalos regulares dependiendo del control tensional alcanzado, ya que la presencia, desaparición o nuevo desarrollo de daño orgánico constituye un aspecto fundamental en la elección del tipo e intensidad de tratamiento antihipertensivo. La evaluación del daño orgánico debe incluir:

- **Corazón.** Todo niño hipertenso debe ser valorado por ecocardiografía para comprobar si existe **hipertrofia del ventrículo izquierdo (HVI)**. Esta constituye la manifestación de daño orgánico más extensamente documentada en niños y adolescentes. La HVI se calcula mediante la ecuación de Devereux y debe estandarizarse en función de la altura del niño. Su prevalencia en población pediátrica hipertensa varía un 14-42%.
- **Riñón.** La HTA, a nivel renal, puede ocasionar **aumento en la excreción de microalbuminuria** e incluso, en estadios avanzados, inducir un **deterioro en la función renal** (disminución del filtrado glomerular, FG). La determinación del índice microalbuminuria/Cr en una muestra aislada de la primera orina de la mañana es una forma sencilla de cuantificar su excreción, y debe realizarse a todo niño hipertenso. La existencia de microalbuminuria se relaciona con un mayor riesgo cardiovascular y progresión de daño renal. Existe correlación entre la disminución de la microalbuminuria y la reducción en la mortalidad cardiovascular en adultos no diabéticos, por lo que estaría justificado considerar la reducción de esta primera con antiproteínúricos (IECA, ARA-II) como objetivo independiente del tratamiento. Conviene recordar que cuando se inicia o intensifica el tratamiento antihipertensivo (especialmente con IECA o ARA-II) puede producirse un aumento transitorio en la concentración sérica de creatinina (hasta un 20%), sin que ello indique un deterioro progresivo en la función renal.
- **Vasos sanguíneos.** El **aumento del grosor de la íntima-media carotídea (IMC)**, medido mediante ecografía de alta resolución, es el resultado del engrosamiento fibromuscular motivado por la elevada presión a la que está sometida la pared arterial. Mayores cifras de PA se asocian con un mayor grosor de la IMC incluso 20 años después, en la edad adulta, momento en que el grosor de la IMC es un factor de riesgo independiente para desarrollar infarto de miocardio e ictus. En niños, el grosor de la IMC está aumentado tanto en HTA esencial como secundaria, así como en niños normotensos con obesidad. Aunque proporciona una información muy útil a largo plazo, la ausencia de valores de referencia en edad pediátrica hace que este estudio no esté recomendado de forma rutinaria.

- **Cerebro.** En casos de HTA grave en lactantes y niños pueden aparecer **convulsiones, ictus o alteraciones visuales**, si bien su frecuencia es escasa debido a que generalmente se realiza un diagnóstico precoz y se instaura un tratamiento eficaz. En casos de sospecha de afectación neurológica estarían indicados procedimientos diagnósticos como electroencefalografía, TAC o resonancia magnética nuclear.
 - **Oftalmoscopia.** La **retinopatía hipertensiva** es una expresión del daño en la microcirculación retiniana producido por la HTA que, en casos de afectación grave, puede llegar a comprometer seriamente la visión. Algunos trabajos describen una prevalencia de cambios retinianos en el 30-50% de los niños hipertensos. No existe un tratamiento específico salvo el control tensional. Los estadios más leves suelen revertir más fácilmente en niños que en adultos con un buen control de la PA. Los niños hipertensos también tienen un mayor riesgo de desarrollar coroidopatía hipertensiva, hemorragia de la vena retiniana y aumento de la presión intraocular. La aplicación rutinaria de la oftalmoscopia estaría indicada en casos de encefalopatía hipertensiva, HTA maligna u otros casos de HTA grave o sintomática.
 - Análisis de sangre: hemograma, urea, creatinina, sodio, potasio y calcio. Glucemia y lípidos en ayunas (triglicéridos y colesterol total, LDL y HDL).
 - Análisis de orina y determinación cuantitativa de microalbuminuria y proteinuria (es suficiente con un índice microalbúmina/Cr y proteína/Cr en una muestra aislada de la primera orina de la mañana).
 - Ecografía renal.
 - Radiografía de tórax, electrocardiograma y ecocardiografía.
- En un **segundo o tercer nivel**, según cada caso, estarían pruebas complementarias como la actividad de renina plasmática y aldosterona en plasma, ecografía doppler color, concentración urinaria y plasmática de metanefrinas y catecolaminas, gammagrafía renal con ácido dimercaptosuccínico marcado con Tc99 (DMSA), concentración de cortisol libre en orina, medición de la concentración de renina en las venas renales, angiografía renal...
- El estudio diagnóstico en niños con HTA debe realizarse de manera sistemática e individualizada. En la **Figura 2** se presenta un esquema del enfoque diagnóstico secuencial que se recomienda.

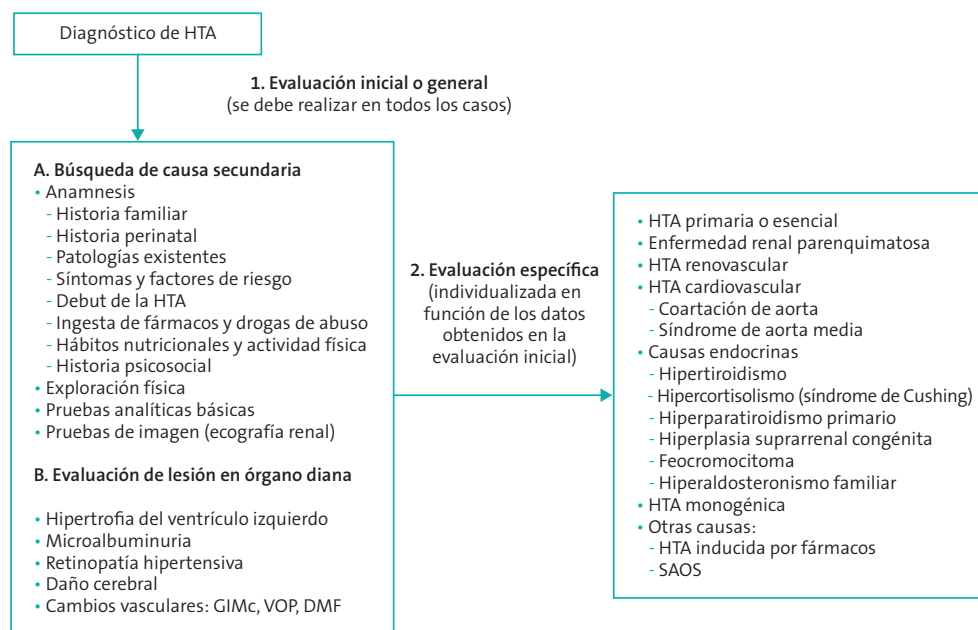
3.5. Pruebas complementarias

La realización de pruebas complementarias en niños hipertensos tiene un carácter secuencial o escalonado: algunas deben realizarse a todo niño hipertenso y otras se realizarán en un segundo o tercer nivel, según el resultado de las anteriores y características de cada caso. Entre las **pruebas** que se deben realizar **a todo niño hipertenso** están:

4. ACTITUD TERAPÉUTICA

4.1. Indicaciones de tratamiento

Siempre está indicado iniciar tratamiento ante cualquier paciente con hipertensión (incluso con PA normal-alta), ya que son bien conocidos los efectos a corto, medio y largo plazo

Figura 2. Algoritmo de pruebas complementarias.

que tiene la HTA sobre el corazón, el riñón y la microvasculatura arterial. Esto no quiere decir que haya que tratar obligatoriamente con fármacos ya que, como veremos, el tratamiento de la HTA tiene un abordaje no farmacológico, basado en medidas modificadoras del estilo de vida, y otro farmacológico (**Figura 1**). Es importante señalar que el tratamiento no farmacológico debe continuarse incluso una vez comenzado el tratamiento farmacológico, ya que el primero mejora la efectividad del segundo, además del perfil de riesgo cardiovascular. Las indicaciones de iniciar tratamiento farmacológico están recogidas en la **Figura 1**.

4.2. Medidas modificadoras del estilo de vida

Deben iniciarse ya con PA normal-alta y mantenerse en caso de precisar tratamiento farmacológico. Todos estos cambios conductuales

(actividad física o dieta) estarán adaptados a las características del niño y su familia, y deben establecerse siempre objetivos realistas. En estas medidas resulta fundamental involucrar a los padres y al resto de la familia, e identificar y modificar hábitos erróneos de estilo de vida en el núcleo familiar. Puede ser de utilidad emplear un sistema de recompensas como refuerzo positivo. Se debe proporcionar apoyo, así como material educativo, y emplear recursos como la propia escuela y maestros. Estas medidas incluyen:

- **Pérdida de peso.** Está demostrado que el peso tiene una relación directa con la PA en niños. La obesidad de tipo troncular es la que se relaciona más con el desarrollo de HTA. El IMC es un buen indicador de obesidad, debiendo siempre expresarse como percentil o desviación estándar para la edad por las variaciones

que presenta este parámetro a lo largo de la infancia. Se ha demostrado que la pérdida de peso conlleva una mejoría en el control de la PA en niños y adolescentes hipertensos independientemente de otros factores. Los objetivos de pérdida de peso deben ser:

- IMC < percentil 85: mantener dicho IMC para prevenir el sobrepeso.
- IMC en los percentiles 85-95: mantenimiento del peso (niños de menor edad) o pérdida progresiva de peso (adolescentes) para reducir el IMC por debajo del percentil 85.
- IMC > percentil 95: pérdida gradual de peso (1-2 kg/mes) hasta alcanzar un valor < percentil 85.

En cualquier caso, pequeñas pérdidas de peso, aunque no lleguen a alcanzar el objetivo fijado, pueden ayudar a reducir e incluso normalizar el control tensional.

- **Ejercicio físico.** La realización de ejercicio aeróbico mantenido se asocia con mejoría en el control de la PA tanto sistólica como diastólica, en niños y adolescentes con HTA esencial. Como planteamiento general se deben fomentar las actividades en grupo y al aire libre en los colegios y combatir el sedentarismo (tiempo frente a la televisión, ordenador o videojuegos). La realización de ejercicio con pesas (sumado al ejercicio aeróbico) ha demostrado beneficios añadidos en niños y adolescentes con HTA esencial. Recomendación: realizar 40 minutos de actividad física aeróbica (moderada o intensa), 3-5 días a la semana, y evitar más de 2 horas diarias de actividades sedentarias. La

participación en deportes competitivos solo debe limitarse si el niño presenta HTA grado 2 no controlada.

- **Modificaciones dietéticas.** Seguir una dieta sana y variada, reduciendo la ingesta de sal y aumentando la de potasio en la dieta. Los adolescentes hipertensos son los que más se benefician de una dieta baja en sal, aunque la falta de cumplimiento es la principal dificultad en este grupo de edad. La restricción de sal potencia la actividad antihipertensiva de todos los tratamientos farmacológicos (excepto diuréticos y calcioantagonistas), y resulta básica en casos de reducción del FG o insuficiencia cardiaca. Recomendación: evitar consumir azúcar, refrescos, grasas saturadas y sal en exceso, y tomar muchas frutas, vegetales y cereales.
- **Reducción del estrés.** Algunos estudios han demostrado que la realización regular de técnicas de relajación, meditación, musicoterapia o incluso la oración pueden favorecer un mejor control de la PA.

4.3. Tratamiento farmacológico

No existe consenso sobre cuál es el mejor fármaco o abordaje farmacológico para tratar niños hipertensos. La elección del fármaco dependerá fundamentalmente de la causa o mecanismo responsable de la HTA, si bien se deben tener en cuenta otros factores como la edad (por la comodidad de administración según la presentación del fármaco), ventaja de dosificación (una o más veces al día, según el grado de cumplimiento), riesgo de efectos adversos o características personales. En esta elección resulta de vital importancia valorar las contraindicaciones de cada fármaco en

relación con la comorbilidad de cada paciente. Como planteamiento general, se debe comenzar con un fármaco a la menor dosis terapéutica posible, para evitar que la PA descienda bruscamente de forma significativa. Si esta reducción no se produce después de 4-8 semanas, se aumentará progresivamente la dosis de este primer fármaco hasta llegar a la dosis máxima o hasta la aparición de efectos secundarios. Si no se alcanza el objetivo tensional, se añadirá un segundo fármaco con un mecanismo de acción diferente

y complementario (**Figura 2**), aumentando de igual manera la dosis en caso de necesidad. También se debe actuar sobre los factores de riesgo asociados como alteración del control glucémico o la dislipemia.

La **Figura 3** recoge la combinación de fármacos.

Básicamente existen diez grupos de fármacos para tratar la HTA, y las dosis recomendadas de los más frecuentes quedan reflejadas en la **Tabla 6**:

Tabla 6. Dosis recomendadas para el inicio del tratamiento de la HTA en niños y adolescentes

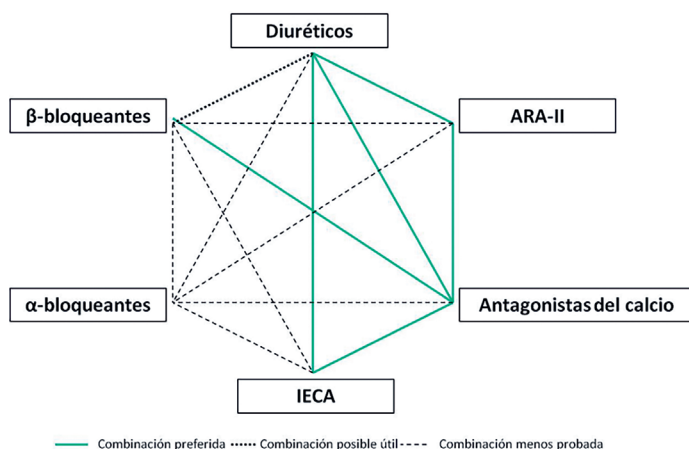
Grupo farmacológico	Fármaco	Dosis diaria	N.º de dosis diarias
Diuréticos	Amiloride	0,4-0,6 mg/kg/día	1 dosis
	Clortalidona	0,3 mg/kg/día	1 dosis
	Furosemida	0,5-2 mg/kg/día	1-2 dosis
	Hidroclorotiazida	0,5-1 mg/kg/día	1 dosis
	Espironolactona	1 mg/kg/día	1-2 dosis
Betabloqueantes	Atenolol	0,5-1 mg/kg/día	1-2 dosis
	Metoprolol	0,5-1 mg/kg/día	1 dosis*
	Propranolol	1 mg/kg/día	2-3 dosis
Calcioantagonistas	Amlodipino	0,06-0,3 mg/kg/día	1 dosis
	Felodipino**	2,5 mg/día	1 dosis
	Nifedipino	0,25-0,5 mg/kg/día	1-2 dosis*
IECA	Captopril	0,3-0,5 mg/kg/día	2-3 dosis
	Enalapril	0,08-0,6 mg/kg/día	1 dosis
	Fosinopril	0,1-0,6 mg/kg/día	1 dosis
	Lisinopril	0,08-0,6 mg/kg/día	1 dosis
	Ramipril**	2,5-6 mg/día	1 dosis
ARA-II	Candesartán	0,16-0,5 mg/kg/día	1 dosis
	Irbesartán**	75-150 mg/día	1 dosis
	Losartán	0,75-1,44 mg/kg/día	1 dosis
	Valsartán	2 mg/día	1 dosis

*Liberación prolongada.

**Sin disponibilidad de dosis por peso.

No superar nunca la dosis máxima para adultos.

Figura 3



- **Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA): enalapril, captopril, fosinopril, lisinopril, ramipril.** Además de su acción sobre el eje renina-angiotensina-aldosterona, los IECA tienen un efecto vasodilatador al inhibir la degradación de la bradiquinina. Indicados en caso de HTA esencial, diabetes, enfermedad renal (efecto antiproteinúrico y preservación de la función renal), fallo cardíaco congestivo, disfunción del ventrículo izquierdo, dislipemia. En neonatos se recomienda reducir la dosis y realizar un control estrecho por el mayor riesgo de efectos secundarios. **Contraindicaciones:** embarazo, estenosis bilateral de la arteria renal o unilateral si riñón único, coartación de la aorta. No deben usarse en colagenosis por riesgo de desarrollar fenómenos autoinmunes. **Efectos secundarios:** tos, hipotensión, hiperpotasemia, fallo renal, angioedema, anemia, neutropenia.
- **Antagonistas de los receptores de la angiotensina II (ARA-II): losartán, irbesartán, candesartán, valsartán.** Comparten algunos de los mecanismos antihipertensivos con los IECA. **Contraindicaciones:** las mismas que los IECA. Losartán no se debe emplear si el filtrado glomerular (FG) <30 ml/min/1,73 m². **Efectos secundarios:** similares a los IECA (excepto la tos).
- **Antagonistas de los canales de calcio (hidropiridínicos): amlodipino, nifedipino, felodipino.** Disminuyen la contractilidad de la fibra muscular lisa al disminuir las concentraciones intracelulares de calcio. Indicados en casos de dislipemia, HTA con renina baja (expansión de volumen) o pacientes tratados con anticalcineurínicos (tacrolimus, ciclosporina), como los transplantados. **Efectos secundarios:** cefalea, *flushing* facial, palpitaciones, taquicardia refleja (menos con amlodipino), retención hídrica, fatiga; la taquicardia refleja suele desaparecer en pocas semanas. El nifedipino de liberación inmediata (generalmente usado en emergencias hipertensivas) debe ser usado con precaución.

por el mayor riesgo de hipotensión grave. Deben evitarse en insuficiencia cardiaca congestiva.

- **Diuréticos.** Las tiazidas y diuréticos ahorradores de potasio actúan, más que reduciendo el volumen intravascular, disminuyendo la concentración de sodio en el músculo liso vascular y, de esta manera, su reactividad ante estímulos presores. Su papel como antihipertensivos se centra en regímenes de varios fármacos en los que la retención de agua y sal adquiere un papel importante. No se consideran un tratamiento de primera línea por su perfil de **efectos secundarios**: fatiga muscular, náuseas, calambres, deshidratación, hipopotasemia (tiazidas y de asa), hiperpotasemia (ahorradores de potasio), hiponatremia, hiperlipidemia, alcalosis metabólica. Deben evitarse en situaciones de pérdida de sal, como trastornos adrenales, nefropatías pierde sal o pacientes que practiquen deporte continuo en climas templados o cálidos.

– **Tiazidas: hidroclorotiazida, clortalidona.** Son los diuréticos de elección en pacientes con $FG > 50 \text{ ml/min/1,73 m}^2$ (son ineficaces con $FG < 30 \text{ ml/min/1,73 m}^2$). Pueden combinarse con IECA, antagonistas del calcio o betabloqueantes.

– **Ahorradores de potasio: espironolactona, amiloride.** Indicado en casos de HTA secundaria a exceso de actividad mineralocorticoide y como tratamiento concomitante en niños que toman medicación que aumente la secreción de aldosterona (antagonistas del calcio y vasodilatadores).

– **De asa: furosemida, torasemida, ácido etacrínico.** Tienen una potencia diurética mayor que los anteriores. Indicados especialmente en pacientes con patología renal, retención de líquido e insuficiencia renal ($FG 30\text{-}50 \text{ ml/min/1,73 m}^2$). Contra-indicados si $FG < 30 \text{ ml/min/1,73 m}^2$. La torasemida tiene una biodisponibilidad oral mayor que la furosemida.

- **Bloqueantes betaadrenérgicos: atenolol, metoprolol y bisoprolol (cardioselectivos); propranolol (no cardioselectivo).** Actúan por diferentes mecanismos: inhiben los receptores beta cardiacos, ejerciendo un efecto inotrópico y cronotrópico negativo que disminuye el gasto cardiaco; reducen los reflejos presores simpáticamente mediados, reajustando gradualmente el nivel de los barorreceptores; inhiben la secreción de renina y además redistribuyen el volumen intravascular hacia una reducción del volumen plasmático, disminuyendo de esta manera las resistencias vasculares periféricas. De forma general, los cardioselectivos tienen alta afinidad por los receptores beta-1 cardiacos, mientras que los no cardioselectivos actúan también sobre los receptores beta-2 del árbol bronquial, si bien a altas dosis se pierde cualquier cardioselectividad. Han demostrado su eficacia en casos de HTA esencial que no responden a modificaciones del estilo de vida. **Contraindicaciones:** asma, enfermedad pulmonar crónica, fallo cardiaco congestivo, diabetes *mellitus*, atletas. Su empleo suele estar condicionado por la aparición de efectos secundarios: hipotensión, bradicardia, hiperpotasemia, extremidades frías, fatiga, depresión, impotencia, hipertrigliceridemia y disminución del colesterol HDL.

- **Bloqueantes alfa-adrenérgicos: doxazosin, prazosin.** Reducen las resistencias periféricas y el retorno venoso a través de la relajación arteriolar. Tienen un buen perfil lipídico. Indicados en casos de HTA grave o resistente a otros fármacos, o con resistencia a la insulina. Su uso suele estar limitado por sus **efectos secundarios:** efectos anticolinérgicos, vértigo, mareos, cefalea, palpitaciones, retención de líquidos, somnolencia, debilidad, priapismo...
- **Bloqueantes alfa- y betaadrenérgicos: labetalol, carvedilol.** Han demostrado su efectividad en pacientes que no responden a otros betabloqueantes. Presentan menos efectos secundarios sobre el perfil lipídico y la tolerancia al ejercicio.
- **Agonistas alfa-2-adrenérgicos de acción central: clonidina, alfametildopa.** Disminuyen el tono simpático al bloquear los receptores α_2 -adrenérgicos a nivel central, disminuyendo las resistencias vasculares periféricas y la frecuencia cardiaca (por el aumento secundario del tono vagal). Suele emplearse como tratamiento concomitante en adolescentes con HTA resistente. La clonidina está indicada en la HTA asociada al tratamiento del trastorno por déficit de atención e hiperactividad. También presentan frecuentes efectos secundarios: HTA de rebote, somnolencia, sequedad bucal, bradicardia...
- **Antagonistas adrenérgicos neuronales periféricos: guanetidina.** Bloquean la liberación de catecolaminas en el terminal sináptico periférico, disminuyendo las resistencias vasculares periféricas y el gasto cardiaco. Su uso está limitado por sus efectos secundarios.
- **Vasodilatadores clásicos: hidralazina, minoxidil, diazóxido.** Actúan directamente sobre la fibra lisa muscular de las arteriolas precapilares, disminuyendo las resistencias vasculares periféricas. Su uso suele estar limitado a casos de HTA grave resistentes a otros fármacos, como última opción terapéutica. **Efectos secundarios:** taquicardia refleja, cefalea, *flushing* facial, palpitaciones, retención hidrosalina, hirsutismo (minoxidil), síndrome *lupus-like* (hidralazina). Su administración concomitante con un betabloqueante o diurético del asa reduce sus efectos secundarios.

La elección del fármaco de inicio debe ser valorada según la situación clínica concreta de cada paciente. Hay una serie de situaciones específicas en las que, por su fisiopatología o por su mecanismo de acción, se recomienda el inicio con un grupo farmacológico concreto, o bien está contraindicado su uso (**Tabla 7**).

4.4. Objetivos de PA en el tratamiento

En general, el objetivo de tratamiento del niño hipertenso debe ser conseguir cifras de PA <p90 correspondiente a su edad, sexo y talla. En casos de nefropatía crónica debemos ser más exigentes, y el objetivo será conseguir PA <p75 (en caso de existir proteinuria será <p50).

4.5. HTA resistente

Se refiere a aquellos casos en los que no se consigue un adecuado control tensional con el empleo de tres fármacos (siendo uno de ellos un diurético) a dosis adecuadas. Entre las causas de HTA resistente están la baja adherencia al tratamiento, la ganancia de peso, la toma de

Tabla 7. Contraindicaciones e indicaciones de grupos farmacológicos en situaciones específicas

Grupo farmacológico	Recomendaciones específicas	Contraindicaciones
Diuréticos ahorradores de K	Hiperaldosteronismo	Enfermedad renal crónica
Diuréticos del asa	• Enfermedad renal crónica • Insuficiencia cardíaca congestiva	
Betabloqueantes	Coartación de aorta	Asma bronquial
Calcioantagonistas	Postrasplante	Insuficiencia cardíaca congestiva
IECA y ARA-II	• Enfermedad renal crónica • Diabetes <i>mellitus</i> • Insuficiencia cardíaca congestiva	Estenosis arterial renal bilateral o unilateral en riñón único Hiperpotasemia Embarazo
Vasodilatadores endovenosos	Condiciones de riesgo vital	

fármacos que aumenten la PA, el síndrome de apnea obstructiva del sueño grave o la persistencia de la hipervolemia (tratamiento diurético inadecuado, insuficiencia renal progresiva, ingesta de sodio elevada).

4.6. Seguimiento

Una vez controladas las cifras tensionales, en la mayoría de los pacientes se debe realizar un seguimiento a largo plazo, siendo para ello de gran utilidad el registro domiciliario de la PA. En hipertensos de causa renal, la MAPA realizada regularmente (cada 6-12 meses), es indispensable para descartar la HTA nocturna selectiva. En algunos casos se podría plantear la reducción progresiva del tratamiento a largo plazo, llegando incluso a su suspensión si la evolución lo permite. De forma ideal, todo el proceso de seguimiento y control debería coordinarse entre la Unidad de Nefrología Pediátrica y el pediatra de Atención Primaria.

En caso de HTA estadio 2 con el paciente sintomático o en aquellos casos que se comprue-

be una TA 30 mmHg por encima del p95 (o >180/120 mmHg en un adolescente) se debe acudir de inmediato a un servicio de Urgencias.

4.7. Criterios de ingreso hospitalario

Debe indicarse el ingreso en los siguientes casos:

- Cuando se desee observar el curso evolutivo de la HTA mediante monitorización y vigilancia estrecha del paciente.
- Emergencia hipertensiva: es una HTA de carácter grave que se acompaña de una disfunción orgánica aguda (encefalopatía, convulsiones, signos de HVI en el electrocardiograma, parálisis facial, síntomas visuales de retinopatía, hemiplejía) y requiere iniciar tratamiento urgente (intravenoso) para reducir en pocos minutos u horas la PA y evitar sus complicaciones.
- Urgencia hipertensiva: aunque la PA está muy elevada, se puede reducir de manera gradual en pocos días, evitando sus secuelas.

- Seudourgencia hipertensiva: son situaciones (como estados de agitación o dolor) en las que el aumento de la PA obedece a un estado transitorio en el que, una vez que desaparece, las cifras de PA regresan rápidamente a la normalidad.

5. PUNTOS CLAVE

- La HTA pediátrica tiene una prevalencia creciente, elevada comorbilidad a medio y largo plazo, y con frecuencia está infradiagnosticada.
- La elevada prevalencia de obesidad, los hábitos alimenticios y el sedentarismo son causa del creciente número de niños hipertensos.
- Se define HTA como los valores de PA sistólica o diastólica $\geq$ p95 correspondiente a la edad, sexo y talla, en 3 o más ocasiones.
- La técnica de medición de la PA (elección del manguito, método de medición, preparación del paciente...) son de gran importancia para obtener valores fiables.
- En caso de detectar cifras de PA sistólicas o diastólicas $>$ p90 mediante un dispositivo oscilométrico, dichas cifras deberán comprobarse mediante el método auscultatorio.
- Todo pediatra debe estar familiarizado con el manejo de las tablas de referencia de PA según la edad, sexo y talla.
- En general, cuanto menor es la edad del niño y mayor sean los valores de PA, más

probable es que la HTA sea de causa secundaria.

- Las medidas no farmacológicas (reducción de peso, dieta y ejercicio) deben iniciarse en todos los casos de HTA e incluso con PA normal-alta.
- En el tratamiento farmacológico combinado, los fármacos deben tener mecanismos de acción complementarios y efectos secundarios no superponibles.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aguilar-Bacallado F, Torró-Domenech MI, Lurbe E. Hipertensión arterial en niños y adolescentes. En: Antón M, Rodríguez LM (eds.). *Nefrología Pediátrica: manual práctico*. Madrid: Médica Panamericana; 2011. p. 19-26.
2. Batisky DL, Robinson RF, Mahan JD. Treatment of childhood hypertension. En: Geary DF, Schaefer F (eds.). *Comprehensive Pediatric Nephrology*. 1.ª edición. Filadelfia (PA): Mosby Elsevier; 2008. p. 677-693.
3. Chandar J, Zilleruelo G. Hypertensive crisis in children. *Pediatr Nephrol*. 2012;27(5):741-751.
4. De la Cerda F. Manejo diagnóstico y terapéutico de la hipertensión arterial pediátrica. *Form Act Pediatr Aten Prim*. 2013;6(1):23-34.
5. Dionne JM, Abitbol CL, Flynn JT. Hypertension in infancy: diagnosis, management and outcome. *Pediatr Nephrol*. 2012;27(1):17-32.
6. Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, Blowey D, Carroll AE, Daniels SR, *et al*. Clinical practice guideline for screening and management of high

- blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. 2017;140(3).
7. Flynn JT, Tullus K. Severe hypertension in children and adolescents: pathophysiology and treatment. *Pediatr Nephrol*. 2009;24(6):1101-1112.
8. Grinsell MM, Norwood VF. At the bottom of the differential diagnosis list: unusual causes of pediatric hypertension. *Pediatr Nephrol*. 2009;24(11):2137-2146.
9. Grossman E, Messerli FH. Drug-induced hypertension: an unappreciated cause of secondary hypertension. *American J Med*. 2012;125(1):14-22.
10. Lande MB, Flynn JT. Treatment of hypertension in children and adolescents. *Pediatr Nephrol*. 2009;24(10):1939-1949.
11. Luma GB, Spiotta RT. Hypertension in children and adolescents. *Am Fam Physician*. 2006;73(9):1558-1568.
12. Lurbe E, Agabiti-Rosei E, Cruickshank JK, Dominiczak A, Erdine S, Hirth A, *et al*. 2016 European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. *J Hypertens*. 2016;34(10):1887-1920.
13. Lurbe E, Álvarez J, Torro I. Diagnóstico, evaluación y tratamiento de la hipertensión arterial en niños y adolescentes. *Rev Esp Ped*. 2011;67(6):358-359.
14. Lurbe E, Cifkova R, Cruickshank JK, Dillon MJ, Ferreira I, Invitti C, *et al*. Manejo de la hipertensión arterial en niños y adolescentes: recomendaciones de la Sociedad Europea de Hipertensión. *An Pediatr (Barc)*. 2010;73(1):51. e1-e28.
15. Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, Cifkova R, Fagard R, Germano G, *et al*. 2007 Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2007;28(12):1462-1536.
16. Mitchell CK, Theriot JA, Sayat JG, Muchant DG, Franco SM. A simplified table improves the recognition of paediatric hypertension. *J Paediatr Child Health*. 2011;47(1-2):22-26.
17. National High Blood Pressure Education Program Working Group in High Blood Pressure in Children and Adolescents. The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics*. 2004;114(2):555-576.
18. Parati G, Stergiou GS, Asmar R, Bilo G, de Leeuw P, Imai Y, *et al*. European Society of Hypertension guidelines for blood pressure monitoring at home: a summary report of the Second International Consensus Conference on Home Blood Pressure Monitoring. *J Hypertens*. 2008;26(8):1505-1526.