

Hipertensión arterial sistémica

J. Bravo Feito*, L. Espinosa Román**

*Pediatra Adjunto del Servicio de Nefrología Infantil del Hospital Universitario La Paz. Madrid.

**Jefa del Servicio de Nefrología Infantil del Hospital Universitario La Paz. Madrid. Profesora Asociada CC Salud, Departamento de Pediatría de la Universidad Autónoma de Madrid



Resumen

La hipertensión arterial es un factor de riesgo cardiovascular de primer orden en la edad adulta. En los últimos años, ha habido un aumento en su incidencia, ligado a la epidemia de obesidad.

Actualmente, se piensa que tiene su origen en la infancia, por lo que un manejo adecuado en edades tempranas puede tener un impacto en la salud en edades posteriores.

La hipertensión infantil supone un reto en el momento actual. Existen numerosos interrogantes en cuanto a su significado, progresión en edades posteriores, diagnóstico, tratamiento y medidas preventivas.

El pilar fundamental para el diagnóstico es la medida correcta de la tensión en el niño. Posteriormente, y guiados por la historia clínica y la exploración física, solicitaremos las pruebas complementarias adecuadas para intentar un diagnóstico etiológico y evaluar su repercusión. Respecto al tratamiento, recomendaremos cambios en el estilo de vida, basados en medidas dietéticas y ejercicio físico, y seleccionaremos quién se puede beneficiar de un tratamiento farmacológico. Un objetivo prioritario sería conseguir una prevención adecuada. Aunque faltan trabajos que demuestren la evidencia de estas medidas en la infancia, parece lógico que evitar la obesidad, disminuir el consumo de sal y favorecer el ejercicio físico, tendrán un efecto positivo. Es indispensable, para conseguir estos objetivos, la colaboración de toda la sociedad, siendo fundamental la labor conjunta de los pediatras de Atención Primaria, Hospitalaria y las familias.

Abstract

Arterial hypertension is a major cardiovascular risk factor in adulthood. In recent years there has been an increase in its incidence linked to the obesity epidemic.

It is now thought to have its origins in childhood, so proper management at an early age can have an impact on health later in life.

Childhood hypertension is a current challenge. There are many questions regarding its significance, progression in later life, diagnosis, treatment and preventive measures.

The mainstay of diagnosis is the correct measurement of blood pressure in children. Subsequently, guided by the clinical history and physical examination, we will request the appropriate complementary tests to attempt an aetiological diagnosis and evaluate its repercussion. With regard to treatment, we will recommend changes in lifestyle, based on dietary measures and physical exercise, and we will select those who can benefit from pharmacological treatment. A priority objective would be to achieve adequate prevention. Although there is a lack of research to demonstrate the evidence for these measures in childhood, it seems logical that avoiding obesity, reducing salt intake and encouraging physical exercise will have a positive effect.

In order to achieve these objectives, the collaboration of the whole of society is essential, with the joint work of Primary Care Paediatricians, Hospital Paediatricians and families being fundamental.

Palabras clave: Hipertensión arterial concepto; Hipertensión arterial tratamiento; Hipertensión de bata blanca; Hipertensión enmascarada; Prevención; Crisis hipertensiva.

Key words: High blood pressure concept; Hypertension treatment; White coat hypertension; Masked hypertension; Prevention; Hypertensive crisis.

Introducción

La hipertensión arterial (HTA) es una epidemia cuyo origen se encuentra en la infancia. Un manejo adecuado de la HTA en la infancia puede tener un impacto positivo en la edad adulta.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera la hipertensión arterial (HTA), una de las causas principales de muerte prematura en el mundo.

En el mundo hay 1.130 millones de personas con HTA, la mayoría vive en

países con bajos o medianos ingresos. Una de las metas para 2025, es reducir la prevalencia de HTA un 25% (respecto a los valores de referencia de 2010)⁽¹⁾. Se cree que la HTA en la edad adulta tiene su génesis en la infancia. Se estima que los niños hipertensos tienen un 35% más

de probabilidades de HTA en la edad adulta, si bien los datos son variables según los estudios⁽²⁾. Un conocimiento adecuado de la HTA infantil repercutirá en la prevención de enfermedades cardiovasculares del adulto.

Diferentes Sociedades han actualizado sus guías de HTA infantil. Las más representativas son la de la Sociedad Europea de Hipertensión en 2016 y la de la Academia Americana de Pediatría en 2017. En ambas guías, se reconoce la falta de evidencia en el diagnóstico y manejo de la HTA pediátrica. Esto da una idea sobre el camino que aún queda por recorrer⁽³⁻⁵⁾.

Epidemiología

El aumento de la hipertensión en la infancia ha ido ligado a la epidemia de obesidad.

La prevalencia de la HTA en la infancia y tensión normal/alta o elevada en niños entre los 8-17 años ha aumentado significativamente ligada a la epidemia de obesidad.

Es difícil conocer la prevalencia exacta. Estudios en 2007, estimaban la prevalencia entre el 2-4%, otros estudios dan porcentajes hasta diez veces menores. La prevalencia de HTA es muy baja en el período neonatal y aumenta progresivamente con la edad, en la adolescencia puede alcanzar el 10-11% y hasta el 25% en niños con sobrepeso. Tanto la presión arterial (PA) elevada, como la HTA, son más frecuentes en varones. La HTA sistólica aislada es la más frecuente en el adolescente.

Se ha visto una tasa de progresión desde normotensión y tensión elevada a HTA del 0,4-1,1/100 pacientes/año respectivamente, entre los 10-19 años^(3,4).

Definición de HTA.

Conceptos

La definición de HTA en la infancia, se basa en una distribución estadística, no en el aumento del riesgo cardiovascular.

En Pediatría, la definición de HTA es arbitraria y se basa en la distribución normal de los valores de presión arterial en población sana y no en su asociación con morbilidad cardiovascular.

La PA varía con la edad, la talla y el sexo. La obesidad está ligada a valores

más elevados, por lo que el peso no se considera para definir la HTA. Tras el nacimiento, la presión arterial sistólica se eleva durante el primer mes; posteriormente, este aumento se entelatece hasta los 5 años. Entre esta edad y el inicio puberal, la presión arterial sistólica y diastólica (PAS y PAD) aumentan a un ritmo anual de 1-2 mmHg y 0,5-1 mmHg, respectivamente. Durante la pubertad se produce un incremento de los valores de PA más evidente en varones, consecuencia de su mayor masa corporal y desarrollo puberal más tardío.

Los valores de referencia aceptados en la Guía Europea de 2016 y que se utilizan en la práctica clínica son los publicados por la *Task for Blood Pressure in Children* y validados por la Cuarta Comunicación de la Academia Americana de Pediatría en 2004. Estos valores fueron obtenidos por el método auscultatorio y definen los diferentes percentiles de PA en función de la edad, talla y sexo. La Guía Americana excluye los pacientes

con sobrepeso de las tablas y define unos valores de normalidad algo inferiores, lo que repercute en un aumento de la incidencia de PA elevada^(3,4).

Los valores normales de presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD) son los inferiores al percentil 90 (P90) (Tabla I).

Para definir la HTA se requieren al menos, tres medidas separadas en el tiempo y la confirmación por método auscultatorio, salvo en situaciones de HTA severa comprobada, que precisan una valoración urgente (Algoritmo 1).

A partir de los 16 años en la guía Europea, y de los 13 en la Americana, consideran valores absolutos de PA, lo que simplifica el diagnóstico. La Guía Americana proporciona una tabla de consulta rápida (Tabla II)⁽³⁻⁷⁾. Valores superiores a los de esta tabla, los consultaremos en las originales, o en las calculadoras disponibles en la WEB como Endocrinoped: <http://www.webpediatrica.com/endocrinoped/antropometria.php>.

Tabla I. Definición de hipertensión (HTA). Diferencias entre la Guía Europea y Americana

Guía Europea	< 16 años	≥ 16 años
	Normotensión	<P90
Tensión normal alta	≥ P90 - < P95	130-139/85-89
HTA estadio I	≥ P95 - < P99 + 5 mmHg	140-159/90-99
HTA estadio II	≥ P99 - + 5 mmHg	160-179/100-109
HTA sistólica aislada	PAS ≥ P95 y PAD < P90	PAS ≥ 140 y PAD < 90
Remitir a Urgencias	HTA severa (20% > estadio II) asociada a situaciones de riesgo vital	HTA severa (20% > estadio II) asociada a situaciones de riesgo vital
Guía Americana		
	< 13 años	≥ 13 años
Normotensión	<P90	<120/<80
Tensión elevada	≥ P90 - < P95	120-129/<80
HTA estadio I	≥ P95 - < P95 + 12 mmHg o 130/80-139/89 el que sea menor	130-139/80-89
HTA estadio II	≥ P95 + 12 mmHg o 140/90, el que sea menor	≥ 140/90
HTA sistólica aislada	No considerada	No considerada
Remitir a Urgencias	>P95+30 mmHg Estadio II con síntomas	>180/120 Estadio II con síntomas

Tomado y modificado de: Lurbe E. La hipertensión arterial en niños y adolescentes a examen: implicaciones clínicas de las diferencias entre la Guía Europea y la Americana. *An Pediatr (Barc)*. 2018; 89(4): 255.e1-255.e5.

Tabla II. Tabla simplificada para el despistaje de una posible HTA

Edad en años	PA en mmHG			
	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

Tomada de: Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, et al. *Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. Pediatrics. 2017; 140(3): e20171904. Valores de PA en P90 y P5 de talla.*

HTA: hipertensión arterial; PA: presión arterial; PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica.

La Guía de Canadá en 2020, para facilitar el diagnóstico de HTA, considera hipertensión si la PAS o la PAD es > 120/80 mmHg entre los 6 y 11 años o > 130/85 mmHg entre los 12 y 17 años⁽⁹⁾.

Una vez definida la HTA, vamos a considerar una serie de conceptos:

- **HTA de bata blanca.** Aparece solo durante la consulta médica. Su significado en Pediatría no es claro. Estudios en adultos revelan que puede haber mayor riesgo de progresión a hipertensión mantenida^(3,4,6).
- **HTA enmascarada.** El paciente presenta valores normales de PA en la consulta y elevados fuera de la misma. Si persiste en el tiempo, o está presente en pacientes de alto riesgo, debe realizarse un estudio de afectación de órgano diana^(3,4,6,21).
- **Crisis hipertensiva.** Se refiere al aumento brusco de la PA. No hay un valor absoluto de PA que defina la crisis hipertensiva. Según algunos autores, el punto de corte sería la elevación un 20% por encima del estadio 2 según la Guía Europea, en un adolescente de 17 años podría corresponder a una PA de 178/120 mmHg. Se pueden considerar aumentos menores si se acompañan de síntomas. Las crisis hipertensivas son raras en HTA primaria. Dentro de las crisis hipertensivas distinguimos dos presentaciones:

1. **Urgencia hipertensiva.** No hay afectación de órgano diana.
 2. **Emergencia hipertensiva.** Definida por la disfunción aguda de órgano diana (insuficiencia cardiaca congestiva, insuficiencia renal o encefalopatía hipertensiva). Es una situación de riesgo vital^(3,4,6,11).
- **Seudocrisis o seudourgencia hipertensiva.** Aumento brusco de la PA debido a situaciones transitorias que, una vez desaparecidas, suponen una vuelta a valores normales de PA. Causas frecuentes serían la ansiedad y el dolor⁽¹¹⁾.
 - **Hipertensión maligna.** Incremento agudo de la PA, con o sin HTA previa conocida, y la presencia de retinopatía hipertensiva estadios III o IV. Hoy en día, se define como un aumento brusco de PA, asociado a la afectación de, al menos, tres órganos diana diferentes o con la presencia de anemia hemolítica microangiopática^(3,4,6,11).
 - **Patrón dipping.** Se valora en la medición ambulatoria de la PA (MAPA). Se denomina así al descenso del 10-20% de la PA sistólica y diastólica durante la noche con respecto a la diurna. Puede estar alterado en pacientes con: trastornos de sueño, obesidad, alteraciones del sistema nervioso autónomo, hipotensión ortostática, enfermedad renal crónica, diabetes tipo I y II,

prematuros. En población infantil no está claro su significado⁽¹⁰⁾.

Para calcular el descenso nocturno de la presión arterial usaremos la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Presión media diurna} - \text{Presión media nocturna} \times 100}{\text{Presión media diurna}}$$

Se debe calcular tanto para la PAS como la PAD.

- **Carga hipertensiva en MAPA (Medición Ambulatoria de la Presión Arterial).** Porcentaje de lecturas que pasan del P95, tanto en PAS como en PAD, en un período de 24 h. Se suele informar, tanto la carga diurna como la nocturna. Los valores normales son inferiores al 25%. En caso de HTA confirmada, valores superiores al 50% definen HTA severa⁽¹⁰⁾.
- **Hipertensión ortostática.** Descrita en 2012 por Zhao, como el incremento significativo de la PA en la posición de pie respecto al supino. Incremento de la PAS ≥ 20 mmHg y/o PAD de ≥ 25 mmHg (entre los 6-12 años) o aumento PAD ≥ 20 mmHg en adolescentes (13-18 años), o PA ≥ 130/90 mmHg (niños de 6-12 años) o ≥ 140/90 mmHg (13-18 años) en los tres primeros minutos de bipedestación o en el test de mesa basculante. Es causa de intolerancia ortostática en la infancia y se relaciona con el desarrollo posterior de HTA esencial⁽¹²⁾.

Etiología (Fig.1)

De forma global, la HTA primaria es la primera causa de hipertensión en la infancia. Cuanto más severa y precoz es la HTA, más probable es que se deba a una causa secundaria.

La HTA primaria, término más adecuado que el de esencial, es la causa más frecuente de HTA. La HTA primaria es un proceso complejo, poligénico modulado por patologías asociadas. La obesidad central es el factor más determinante, así como factores medioambientales (consumo de sal, fructosa, sedentarismo, alcohol, tabaco, etc.)^(3,4,11,21).

HTA secundaria. Cuanto menor es la edad del niño y más elevada es la PA hay más posibilidades de que se trate de una HTA secundaria. Las causas más frecuentes son: enfermedades de parénquima

renal (presentes en 34-79% de niños con HTA secundaria), etiología renovascular que supone el 12-13%, cardíacas, causas endocrinas, consumo de fármacos y tóxicos. Considerar la posibilidad de embarazo en adolescentes^(3,4,6,21).

HTA monogénica. Entidades poco frecuentes, consecuencia de la mutación de un gen único. Con frecuencia, asocian niveles bajos de renina y alteraciones en el equilibrio ácido base y del potasio. La mayoría dependen de un aumento en la retención de sodio. Tienden a la hipocalemia salvo en el síndrome de Gordon (acidosis e hiperpotasemia). Suelen tener un tratamiento dirigido al trastorno tubular específico responsable (Algoritmo 2)^(3,4,21).

Valoración de la tensión arterial

La toma adecuada de tensión arterial es un reto. Las cifras de tensión elevadas deben confirmarse por método auscultatorio.

En el niño existe una variabilidad de la PA en diferentes medidas, incluso durante la misma visita, debido a distintas causas: ansiedad, situaciones ambientales, fenómeno de bata blanca exagerado, inflado excesivo del manguito que puede ser doloroso y alterar la medida. Exponemos los diferentes métodos de medida.

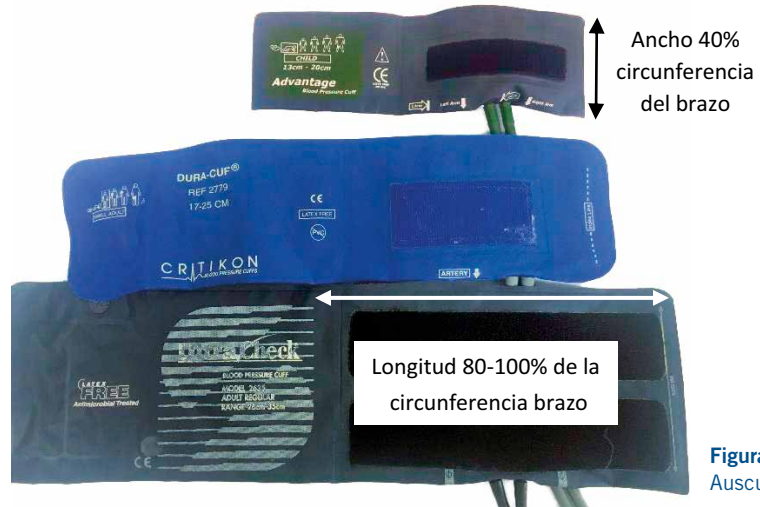


Figura 2. Auscultatorio

Auscultatorio (Fig. 2)

- El paciente debe permanecer tranquilo en la sala, durante 3-5 min, en condiciones de máxima relajación. Evitar el consumo de cafeína y tabaco en la media hora previa.
- Realizar, al menos, tres mediciones, separadas con intervalo de tres minutos y usar la media de las dos últimas. Estudios recientes en adultos afirman que intervalos de 30 segundos pueden ser suficientes.
- Se usará preferiblemente el brazo derecho, de esta forma evitamos lecturas falsamente bajas en casos de alteración de la anatomía del arco aórtico. El brazo debe estar libre de ropa y

apoyado. El paciente debe estar sentado. Las piernas sin cruzar, espalda y pies apoyados. Si no fuera posible, se tomará en decúbito. El manguito debe colocarse a la altura del corazón.

- La longitud de la cámara hinchable debe cubrir, al menos, 80-100% del perímetro del brazo a la altura del punto medio entre el olécranon y acromion, y tener una anchura equi-

Tabla III. Indicaciones de MAPA

- Confirmar diagnóstico de HTA
- Diagnosticar hipertensión de bata blanca
- Diagnosticar hipertensión enmascarada:
 - Diabetes
 - Enfermedad renal
 - Obesidad severa
 - Apnea del sueño
 - Aumento de PA excesiva en el ejercicio
 - Discrepancia entre la PA en consulta y domiciliaria
 - Alteraciones del sistema autónomo
 - Sospecha de tumores secretores de catecolaminas
 - Portadores de trasplante de órgano sólido
- Monitorización del tratamiento
- Ensayos clínicos

Tomada de: Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, et al. Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. Pediatrics. 2017; 140(3):e20171904. HTA: hipertensión arterial; MAPA: medición ambulatoria de la presión arterial; PA: presión arterial.

Neonatos / Infancia temprana	
	- Hipertensión idiopática de la prematuridad
	- Trombosis de la arteria y vena renal
	- Anomalías congénitas del riñón y tracto urinario (CAKUT)
	- Coartación de aorta
	- Hiperplasia adrenal congénita
	- Fármacos
	- Dolor
	- Pielonefritis. Lesiones de parénquima
	- Obstrucción aguda del tracto urinario
	- Enfermedad renal crónica
	- Glomerulonefritis
	- Daño renal agudo
	- Estenosis de la arteria renal
	- Intoxicación renal
	- Causas monogénicas de HTA
	- Hipertiroidismo
	- Hipercalcemia
	- Paraneoplásicas
	- Incremento del flujo simpático en el sistema nervioso central
	- Incremento de la presión intracraneal
	- Abuso de sustancias
	- Hipertensión primaria

Figura 1. Etiología de la hipertensión arterial (HTA). Tomado y modificado de: Jason Misurac, Kristen R, Nichols, Amy C. Wilson Pharmacologic Management of Pediatric Hypertension. *Pediatr Drugs*. 2016; 18(1): 31-43. En **negrita** las causas más frecuentes.

valente al 40-50% de la circunferencia, sin ocupar la fosa antecubital ni el hueco axilar. Manguitos muy pequeños sobreestimarán la medida de PA y viceversa.

- Hincharemos el manguito unos 20-30 mmHg por encima de la PAS estimada y, a continuación, desinflar a una velocidad de 2-3 mmHg por segundo. La aparición del primer sonido de Korotkoff (fase I) define la PAS y la desaparición completa de los sonidos (fase V) determina la PAD. Si la fase V coincide con valores próximos a 0 mmHg, usaremos la fase IV o atenuación del sonido.
- La PAS en la pierna es 10-20% más elevada respecto a la PA en la arteria braquial. El manguito se coloca en el muslo y se mide en el hueco poplíteo. El paciente debe estar en prono si fuera posible.
- Su precisión está limitada por el observador. El esfigmomanómetro debe calibrarse según las indicaciones del fabricante^(3,4,14).

Oscilométrico

Su uso está cada vez más extendido. Elimina la variabilidad del observador. Las condiciones para una medida adecuada son similares a las ya descritas. Requiere que el dispositivo esté validado por la Sociedad Británica de Hipertensión, la Asociación Americana para el Avance de la Instrumentación Médica, o por el Protocolo Internacional de la Sociedad Europea de Hipertensión. La página web www.dableducational.org muestra información actualizada sobre la validación de monitores en Pediatría.

Calcula la PAS y la PAD, a partir de la presión media, mediante un algoritmo, que es propio de cada dispositivo. Los valores obtenidos por el método oscilométrico son superiores a los obtenidos por el método auscultatorio, por lo que el diagnóstico de HTA debe confirmarse por este método^(3,4).

MAPA (Tabla III)

Obtiene un registro durante las 24 horas del día. Si el niño acepta el dispositivo, elimina la ansiedad que produce la consulta médica. Existen valores de referencia para ambos sexos, agrupados por edad a partir de los cinco años y 120 cm de estatura. Se diagnostica HTA sistólica o diastólica, cuando los valores

medios diurnos o nocturnos son iguales o superiores al P95 o a los valores establecidos en adultos (media 24 h 130/80 mmHg; diurnos 135/85 mmHg; media nocturna 120/70 mmHg)^(4,10).

Tensión domiciliaria

Guarda buena correlación con la afectación de órgano diana. Se obtiene un registro durante 6-8 días con medidas por la mañana y a última hora de la tarde, y se realiza la media de estas mediciones, con exclusión de las tomadas el primer día. Se define HTA: cuando los valores son iguales o superiores al P95 para edad, talla y sexo o a los valores establecidos en adultos 135/85 mmHg⁽³⁾.

Clínica

Suele ser asintomática o cursar de modo inespecífico. La presencia de síntomas puede indicar una HTA grave.

La HTA primaria cursa habitualmente de forma asintomática. Las crisis hipertensivas suelen presentar síntomas inespecíficos, con predominio de los síntomas neurológicos (irritabilidad, náuseas, dificultades para la alimentación en lactantes, cefalea, fatiga crónica, alteraciones del sueño).

La cefalea intensa, los trastornos visuales, las crisis convulsivas, la parálisis de pares craneales (VII par), el dolor torácico y la presencia de insuficiencia cardíaca sugieren una emergencia hipertensiva^(3,4,15).

Evaluación del paciente hipertenso

Es indispensable una historia clínica y exploración física completas. En función de éstas se solicitarán las pruebas correspondientes.

Se basa en tres pilares fundamentales: interpretación adecuada de la PA, una historia clínica completa y una exploración física detallada. Los datos obtenidos determinarán la secuencia de estudios a realizar, con el fin de evaluar la presencia de daño en órganos diana y descartar causas de hipertensión secundaria. Los adolescentes hipertensos con sobrepeso y sospecha de HTA primaria no requieren una evaluación diagnóstica exhaustiva.

Historia clínica

Debe incluir: antecedentes familiares, perinatales (edad gestacional, peso al nacimiento, cateterismo umbilical, oligohidramnios), historia dietética, encuesta sobre actividad física y tolerancia al ejercicio, características del sueño, descartar apnea obstructiva del sueño (SAOS) y antecedentes de patologías que puedan predisponer a la HTA.

Investigaremos la posibilidad de: consumo de alcohol, drogas ilegales, anabolizantes o exposición al tabaco y a tóxicos ambientales (mercurio, cadmio, plomo, ftalatos). Historial de fármacos y tratamientos recibidos (antiinflamatorios no esteroideos, descongestivos, anti-conceptivos, derivados de anfetaminas, antidepresivos tricíclicos o inmunosupresores). En las adolescentes, valorar la posibilidad de embarazo^(3,4,6).

Exploración física

Suele ser normal en la mayoría de los pacientes. En ocasiones, puede darnos la clave sobre la etiología de la HTA o la severidad de la misma. La exploración debe ser sistemática e incluir^(3,4,6):

- Estado nutricional, desarrollo ponderoestatural y puberal. Su alteración indicaría patologías crónicas de larga evolución.
- Rasgos externos y lesiones cutáneas que nos orienten sobre determinados síndromes o patologías: neurofibromatosis, síndrome de Klippel Trenauay Weber, Williams, Marfan, Cushing, hiperplasia adrenal congénita, lupus sistémico, síndrome de Turner. Sudoración (exceso de catecolaminas, hipertiroidismo, drogas).
- Exploración ocular. Indicada siempre en HTA severa y en la sospecha de facomatosis.
- Examen cardiovascular. Toma de presión en las cuatro extremidades si la toma inicial de PA es elevada o si en la exploración notamos disminución o ausencia de los pulsos femorales. La disminución de la PA en extremidades inferiores respecto a las superiores indicaría una coartación de aorta. Son significativas diferencias de 20 mmHg, aunque esto puede estar matizado por la severidad de la coartación y el origen de la subclavia izquierda; descripción de ruidos cardíacos y soplos (interescapular en la coartación de aorta). Taquicardia en el hipertiroidismo y feocromocitoma.

- Exploración del abdomen. Presencia de masas (neuroblastomas, tumores que compriman estructuras vasculares etc.), soplos abdominales (aunque su ausencia no descartaría la presencia de estenosis de arteria renal).
- Exploración neurológica completa. Alteración de pares craneales.

Pruebas complementarias

Dirigidas por la anamnesis y la exploración, con el fin de conseguir un diagnóstico etiológico y la valoración del daño de órganos diana.

Pruebas de primer nivel

- Analítica de sangre y orina. Hemograma, creatinina, urea e iones en sangre y orina, gasometría, ácido úrico, glucemia en ayunas, albuminuria y proteinuria (ratios albúmina/creatinina y proteína/creatinina en orina). Determinación de colesterol y triglicéridos. Sistemático y sedimento urinario.
- Ecocardiograma, en el momento diagnóstico de la HTA y siempre previo a iniciar el tratamiento farmacológico. Control periódico cada 6-12 meses.
- Ecografía y Doppler renales. La ecografía descartará la presencia de tumores (Wilms, neuroblastomas), anomalías estructurales del riñón, quistes, etc. La patología renovascular y de la aorta pueden detectarse por medio del eco Doppler, con una sensibilidad 64-90% y especificidad del 70%. Es más fiable en centros con experiencia en la técnica y en pacientes colaboradores no obesos.

Segundo y tercer nivel

Dirigidas en función de la sospecha diagnóstica y de la severidad de la HTA.

- Actividad de renina plasmática (ARP). En la hipertensión renovascular, la ARP estará elevada, aunque no es sensible ni específica, mientras que en situaciones de HTA monogénica estará disminuida. Índice aldosterona/renina elevado indicaría hiperaldosteronismo. Varios tratamientos antihipertensivos alteran la actividad de la renina [inhibidores del enzima convertidor de angiotensina (IECAS), antagonistas del receptor de angiotensina II (ARAII), beta-

bloqueantes, diuréticos], por lo que habría que suspenderlos para una correcta valoración. Amlodipino no interfiere con la determinación de renina. Las variaciones en la volemia pueden dificultar la interpretación de los valores del eje renina/aldosterona.

- Catecolaminas en orina, si se sospecha feocromocitoma o un tumor extra adrenal productor de catecolaminas.
- Estudios endocrinos como cortisol libre urinario, cortisol plasmático y ACTH. Estudio tiroideo. Si se sospecha hiperplasia suprarrenal asociada a HTA, determinaremos: 18-desoxicorticoesterona, 18 hidroxideoxicorticoesterona, corticoesterona y 11 desoxicortisol.
- Estudios de sueño.
- Niveles de tóxicos y medicamentos.
- Pruebas de imagen: angioTAC (Fig. 3), angiorresonancia o angiografía, cuando sospechemos una estenosis de la arteria renal o una displasia fibromuscular (Fig. 4) y gammagrafía renal. Estudios del sistema nervioso central.
- Estudios genéticos moleculares en formas monogénicas^(3,4,6).
- Prueba de esfuerzo. Indicada en pacientes con cardiopatías congénitas o síntomas referidos por el paciente con el ejercicio. Permite evaluar los síntomas agravados por la actividad física y planificarla del modo más adecuado a nuestro paciente⁽¹⁴⁾.

Evaluación del daño orgánico. Alteración de órganos diana

Corazón. Descartar la presencia de hipertrofia del ventrículo izquierdo (VI), valorar la masa y el grosor de pared del ventrículo y la función diastólica, como expresión de daño orgánico por la hipertensión. La prueba más adecuada es el ecocardiograma, que además nos permitiría descartar la presencia de coartación de aorta. Debería repetirse cada 6-12 meses. El electrocardiograma es menos sensible para detectar hipertrofia ventricular, pero es una prueba de acceso inmediato y nos permite valorar signos de hipertrofia del VI (eje QRS a la izquierda; aumento de R en V5-V6 con S profunda en V1-2; S en V1 más R en V6 mayor de 35 mm; ondas T negativas en V5-6 como signo de sobrecarga sistólica del VI) y de isquemia.

Vasos. La alteración del grosor de la íntima-media carotídea y de la distensibilidad arterial, valorada por eco, es un marcador precoz de daño vascular. La velocidad de la onda de pulso es el patrón oro para determinar la rigidez arterial. Hay descritos valores de referencia en niños. No se hacen de rutina. Es un área de investigación.

Riñón. Se debe valorar la presencia de: albuminuria (> 30 mg/g de creatinina o 30-300 mg/día /1,73 m²); proteinuria (cociente proteína/creatinina en orina > 0,2; cuantificación de proteinuria en orina de 24 horas significativa a partir de 4 mg/m²/h, o mayor de 200 mg/m²/día), el filtrado glomerular estimado por fórmula de Schwartz y las alteraciones del sedimento. En la infancia, el daño renal puede ser la causa más que una consecuencia de la HTA, además la albuminuria puede aparecer en adolescentes no hipertensos (obesidad, diabetes, resistencia a la insulina, dislipemias y tras la realización de ejercicio vigoroso).

Sistema nervioso central. Los síntomas de encefalopatía hipertensiva (convulsiones, cefalea, confusión mental, vómito proyectivo, accidente cerebrovascular, alteraciones visuales, daños en la retina) requieren la valoración por Neurología y la realización de pruebas diagnósticas, tales como: electroencefalograma, TAC o resonancia magnética.

En los últimos años se ha descrito el síndrome de encefalopatía posterior reversible (PRES). Es una entidad clínico-radiológica de presentación aguda, asociada a HTA severa o a variaciones agudas de la PA y también al uso de inmunosupresores, medicamentos cito-

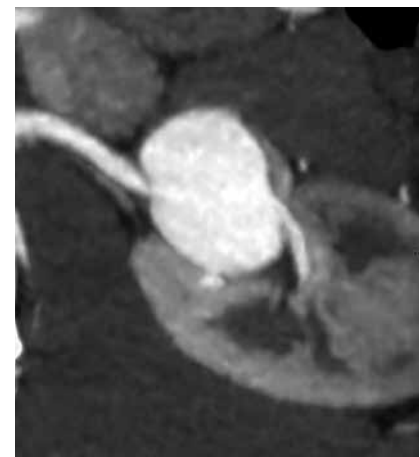


Figura 3. AngioTAC, confirma aneurisma de la arteria renal.

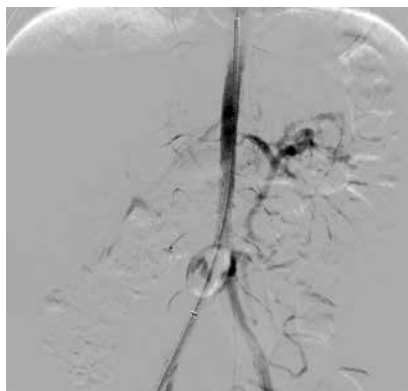


Figura 4. Arteriografía que muestra estenosis severa de la arteria renal.

tóxicos, eclampsia, glomerulonefritis y otras causas (enfermedades autoinmunes, sepsis, anemia de células falciformes). La clínica consiste en cefalea, disminución del nivel de conciencia, alteraciones visuales y convulsiones, asociada a alteraciones reversibles de la sustancia blanca en región parieto-témporo-occipital. La recurrencia es poco frecuente. Puede ocasionar daño irreversible.

Retina. Hay mayor riesgo de desarrollar coroidopatía hipertensiva, hemorragia de la vena retiniana y aumento de la presión intraocular. Se aconseja examen del fondo de ojo en hipertensiones severas o sintomáticas^(3,4,6).

Tratamiento

Se deben instaurar siempre medidas referentes al cambio de estilo de vida. El tratamiento farmacológico, cuando esté indicado, se iniciará con el fármaco más adecuado para nuestro paciente y se ajustará progresivamente.

Un manejo adecuado de la PA disminuye el riesgo de enfermedad cardiovascular precoz y es capaz de revertir la afectación de órgano diana. El tratamiento debe ser individualizado y pactado con el paciente y la familia, lo que mejorará su cumplimiento. Realizaremos un tratamiento etiológico si es posible. Junto con la PA se controlarán los factores de riesgo y patologías asociadas.

Medidas no farmacológicas

Deben aplicarse siempre. Pueden ser suficientes en la HTA primaria leve o en casos de tensión elevada. Estas medidas serían útiles, como medidas de prevención de la HTA. Las principales son:

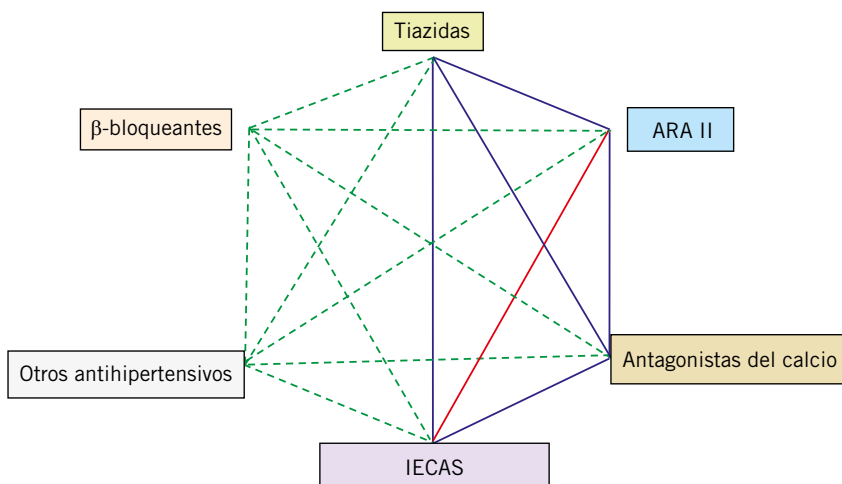
- Mantener un índice de masa corporal inferior al P85.
- Medidas dietéticas. Se aconseja una dieta equilibrada, reducida en sal, rica en potasio (frutas, verduras), y reducida en grasa saturadas. Esta dieta, conocida como dieta DASH (*Dietary Approaches to Stop Hypertension*). La restricción de sal y la ingesta de potasio tendríamos que adaptarla a las circunstancias de cada paciente (insuficiencia renal, pérdidas obligadas de sodio). Una ingesta adecuada de calcio y magnesio tendría un efecto beneficioso, aunque no existen recomendaciones específicas.
- Ejercicio. Todos los pacientes hipertensos deben realizar ejercicio preferiblemente aeróbico, dinámico, mantenido, de intensidad moderada a vigorosa y, al menos, 3-5 días por semana y de 30 a 60 minutos por sesión. La duración de la actividad parece más importante que la intensidad. Cualquier tipo de ejercicio parece beneficioso. Solo se retrasará la actividad física intensa en caso de hipertensión severa hasta su control. El tratamiento con betabloqueantes disminuye la respuesta adaptativa al ejercicio.
- Otras recomendaciones: evitar la exposición al tabaco, el consumo de alcohol, cafeína y de bebidas energéticas.
- Reducción del estrés^(3,4).

Tratamiento farmacológico

Son necesarios estudios prospectivos para diseñar tratamientos adecuados. Como en cualquier enfermedad, seleccionaremos qué pacientes se beneficiarán del tratamiento farmacológico.

Los interrogantes fundamentales, se enumeran a continuación:

- Se desconoce cuál es el efecto a largo plazo de los fármacos. En los últimos años, se ha descrito el efecto carcinogénico potencial de algunos medicamentos (calcioantagonistas, inhibidores del enzima convertidor de la angiotensina, tiazidas, inhibidores del receptor de angiotensina).
- Son necesarios estudios sobre la combinación más adecuada entre distintos medicamentos y sus dosis, referidas generalmente por kilo de peso.
- En el neonato se necesitan estudios de seguridad, eficacia y que evalúen a largo plazo las posibles consecuencias de los medicamentos usados en



Los trazos continuos indican las asociaciones más aconsejadas. Tiazidas y β-bloqueantes aumentan el riesgo de diabetes. Los IECAs (inhibidores del enzima convertidor de angiotensina) y los ARAII (antagonistas del receptor de angiotensina II) son combinaciones no aconsejadas por el riesgo de hiperpotasemia.

Figura 5. Asociaciones de medicamentos antihipertensivos. Tomado y modificado de: Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redón J, Zanchetti A, Böhm M, et al; Task Force Members. 2013 ESH/ESC 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). *J Hypertens.* 2013; 31: 1281-357.

niños prematuros sobre los órganos en desarrollo.

- Estudios recientes evalúan el papel del sistema inmune en la HTA y el papel de la microbiota intestinal.

Estaría indicado iniciar tratamiento farmacológico en HTA severa sin un factor claramente modificable, si hay enfermedades de riesgo asociadas (diabetes, enfermedad renal crónica, cardiopatías, pacientes trasplantados) y en aquellos que no responden a medidas conservadoras tras un período de observación suficiente.

Elegiremos el medicamento en función de la comorbilidad asociada del paciente, con un perfil de efectos secundarios aceptable y, si es posible, que pueda administrarse en una sola toma. En general, iniciaremos el tratamiento en monoterapia y a la menor dosis terapéutica, para evitar descensos bruscos de la PA. La dosis se incrementará progresivamente cada 2-4 semanas hasta llegar a la tensión deseada. Alcanzada la dosis máxima, recomendada o tolerada, iniciaremos un segundo fármaco que puede añadirse o reemplazar al anterior. Los tratamientos combinados permiten emplear dosis más bajas de cada fármaco, con una eficacia mayor de los mismos y menos efectos secundarios. Parece lógico asociar medicamentos con diferente mecanismo de acción. La combinación de inhibidores del enzima convertidor de angiotensina (IECA) y los antagonistas de los receptores de angiotensina II (ARAII) debe evitarse por el riesgo de hiperpotasemia. Dado que muchos antihipertensivos producen retención de sal y agua, la asociación de una tiazida es, con frecuencia, la elección preferida (Fig. 5). En las tablas IV y V, se recogen las dosis de los medicamentos más usados, así como los efectos secundarios más relevantes.

El objetivo del tratamiento sería conseguir unos valores de PA que disminuyan el riesgo de lesión en órganos diana y disminuir el riesgo de daño cardiovascular en la edad adulta. Los objetivos de PA definidos en la Guía Europea serían:

- Valor de PA <P95 y de modo ideal <P90.
- En pacientes diabéticos, se aconsejan niveles <P90.

Tabla IV. Medicamentos para el tratamiento de la hipertensión arterial

Familia	Fármacos	Dosis inicial mg/kg/día	Dosis máx. mg/kg/día (mg/día)	Intervalo (horas)
IECAS	Captopril	0,5-1	6 (450)	8-12
	Enalapril	0,08	0,6 (40)	12-24
	Lisinopril	0,07	0,6 (40)	12-24
ARAII	Losartán	0,7	1,5 (100)	
	Ibersartán	75-150/dosis	(300)	
	Candesartán	0,16-0,5		24
Diuréticos	Hidroclorotiazida	0,5-1	3 (50)	12-24
	Furosemida	0,5-2	6	8-12
	Clortalidona	0,3	2 (50)	12-24
	Espirinolactona	1	3,3 (100)	12-24
	Eplerenona	25 mg/dosis	(100)	12-24
	Amiloride	0,4	(20)	24
Betabloqueantes	Propranolol	1	4 (640)	8-12
	Atenolol	0,5-1	2(100)	12-24
Alfa-Betabloqueantes	Labetalol	1-3	10-12 (1200)	12
Antagonistas alfa periféricos	Prazosín	0,05-0,1	0,5 (15)	6-8
	Doxazosina	1 mg/dosis	(4)	24
	Fenoxibenzamina	0,2	1,2 (20-40)	6-8
Antagonistas del calcio	Amlodipino	0,05-0,1	0,6(10)	24
Alfa agonistas acción central	Clonidina	0,1-0,2 mg/dosis	(1,2)	12-24
Vasodilatador directo	Hidralazina	0,75	7,5 (200)	6-8
	Minoxidil	0,2	(50-100)	8-24

Medicamentos y dosis inicial en crisis hipertensivas

Captopril oral	0,1-0,2 mg/kg/dosis
Minoxidil oral	0,1-0,2 mg/kg/dosis
Urapidilo (bloqueo alfa y agonista central de receptor 5 HT1A)	0,5-4 mg/kg/iv máx. 25 mg Mantenimiento 0,2-2 mg/kg/h
Hidralazina iv	0,15-0,3 mg/kg/iv máx. 20 mg
Labetalol iv	0,2-1 mg/kg/iv máx. 40 mg
Nicardipina iv	30 mcg/kg máx. 2 mg/dosis

Modificada de: Lurbe E, Agabiti-Roseic E, Kennedy Cruickshank J, Dominiczake A, Erdinef S, Hirthg A, et al. 2016 European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. *J Hypertens.* 2016; 34: 1887-920 y de Muñoz González L, Martínez Débora MJ. *Hipertensión en la Infancia.* En: García-Sicilia López J, ed. *Manual Práctico de Pediatría en Atención Primaria 2ª ed Madrid: Publimed; 2013. p. 1041-50.*

IECA: inhibidor del enzima convertidor de angiotensina; ARA II: antagonista del receptor de la angiotensina II.

Tabla V. Tratamiento. Indicaciones, contraindicaciones y efectos secundarios

Familia	Recomendado	Contraindicado	Efectos secundarios
IECAS	- Enfermedad renal crónica - Diabetes mellitus - Microalbuminuria - Fallo cardíaco congestivo - Obesidad-HTA primaria	- Estenosis de la arteria renal bilateral - Estenosis arteria renal en riñón único - Hiperpotasemia - Embarazo	- Rash - Neutropenia y disgeusia - Tos "seca" - Hiperpotasemia - Insuficiencia renal aguda (situaciones de hipovolemia, IRC, estenosis arteria renal bilateral o unilateral y riñón único) - Teratógeno
ARAI	- Igual a IECAS	- Igual a IECAS	- Igual a IECAS, excepto tos, vértigo y angioedema
Diuréticos	- Sobrecarga de volumen - Secundaria a corticoides - Amiloride en el Liddle - Espirinolactona en hiperaldosteronismo primario - Tiazidas en Gordon	- Ahorradores potasio en IRC avanzada - Tiazidas y diabetes - Deportistas y competición - Tiazidas hiperuricemia - Tiazidas y dislipemias	- Hipovolemia - Tiazidas: hiponatremia, hipokaliemia, hiperuricemia e hiperglucemia - Diuréticos asa: similar, menos hiperglucemia; hipercalcemia, oto y nefrotoxicidad - Espironolactona: ginecomastia. Eplerenona menos ginecomastia
Beta-bloqueantes	- Migraña - Insuficiencia cardíaca congestiva - Aumento de catecolaminas	- Asma - Deportistas de competición - Diabetes - Psoriasis	- Bradicardia - Síncope - Metabolismo glucosa. Enmascara síntomas de hipoglucemia - Propranolol: ataxia e irritabilidad - Eosinofilia, citopenia, vómitos y estreñimiento
Antagonistas alfa periféricos	- Fenoxibenzamina (α_2) en feocromocitoma		- Efecto primera dosis e hipotensión ortostática
Antagonistas del calcio	- Postrasplante - Coartación de aorta - Migraña	- Insuficiencia cardíaca congestiva	- Edema periférico, taquicardia, cefalea, <i>flushing</i> e irritabilidad - Hiperplasia gingival
Vasodilatador directo	- Segunda línea - HTA difícil control		- Cefalea, taquicardia y edemas - Minoxidil: hipertricosis. Pericarditis
Agonistas alfa acción central	- Segunda línea - Metildopa en embarazo		- Efecto rebote. Boca seca. - ↑ Transaminasas. Dolores musculares

Modificada de: Lurbe E, Agabiti-Roseic E, Kennedy Cruickshank J, Dominiczake A, Erdinef S, Hirthg A, et al. 2016 European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. J Hypertens. 2016; 34: 1887-920 y de Muñoz González L, Martínez Débora MJ. Hipertensión en la Infancia. En: García-Sicilia López J, ed. Manual Práctico de Pediatría en Atención Primaria 2ª ed Madrid: Publimed; 2013. p. 1041-50.

IECA: inhibidor del enzima convertidor de angiotensina; ARA II: antagonista del receptor de la angiotensina II; IRC: insuficiencia renal crónica; HTA: hipertensión arterial.

- En enfermedad renal crónica sin proteinuria, el objetivo sería <P75 e inferior a P50 si hay proteinuria.

Se realizará un seguimiento y despistaje de hipertensión enmascarada periódicos, con una frecuencia condicionada por la patología de base. La colaboración entre Atención Primaria y el centro de referencia es fundamental en esta labor^(3,4,13).

Situaciones especiales

IECA y ARA II. De elección en pacientes obesos, diabéticos y en la insuficiencia renal con proteinuria. Si el fil-

trado glomerular está muy disminuido, hay que tener especial precaución por el riesgo de hiperpotasemia. En situaciones de hipovolemia, estos fármacos pueden precipitar una situación de insuficiencia renal aguda. En las mujeres adolescentes, considerar el efecto teratógeno de estos medicamentos ante la posibilidad de un embarazo^(3,4,13).

Pacientes deportistas. Pueden participar en competiciones deportivas, si mantienen una PA controlada y no hay otra patología que lo contraindique. Se limitará la competición si existe hipertrofia ventricular izquierda hasta que la

tensión se normalice; pacientes con tensiones elevadas, limitar la participación en deportes estáticos (levantamiento de peso, boxeo, lucha). En el deportista, evitaremos el empleo de diuréticos y de betabloqueantes^(3,4).

Coartación de aorta. Supone el 5-7% de las cardiopatías congénitas. Es una causa importante de la HTA secundaria en lactantes y en la primera infancia, si bien en ocasiones se diagnostica en edades posteriores. Como se ha dicho, las manifestaciones clínicas dependerán de la severidad de la coartación y de la anatomía de las arterias. Los pacientes

intervenidos pueden presentar hipertensión residual. Considerar siempre la posibilidad de una recoartación. Los fármacos de elección son los betabloqueantes, antagonistas del calcio y medicamentos que actúan sobre el sistema renina-angiotensina⁽³⁻⁴⁾.

Anticonceptivos. Recientemente, la Sociedad Francesa de Hipertensión dedica un apartado a las adolescentes que toman anticonceptivos orales y desarrollan HTA. En estas pacientes debe reemplazarse el anticonceptivo combinado (estrógeno y progestágeno) por un método con progestágeno solo. De igual modo, en pacientes hipertensas que precisan un método anticonceptivo, se debe emplear un preparado solo con progestágeno, que puede administrarse por diferentes vías (oral, subcutánea e intrauterina), o un dispositivo intrauterino de cobre, si no existe contraindicación. Se aconseja, además, un método barrera añadido⁽¹⁴⁾.

Hipertensión resistente. Es la HTA resistente a tres fármacos, siendo uno de ellos un diurético. Lo más frecuente es que se trate de “resistencias aparentes”, debido a no cumplimiento terapéutico, infradosificación o etiologías no filiadas (HTA monogénica). En casos confirmados, los antagonistas de la aldosterona se han convertido en la elección preferida^(3,4,6).

Crisis hipertensivas. Deben remitirse al hospital, si bien su manejo puede iniciarse en Atención Primaria.

La urgencia hipertensiva se puede tratar con medicamentos por vía oral siempre que sea posible. El objetivo sería una reducción del tercio de la diferencia tensional (diferencia entre la PA del paciente y la PA objetivo) en 24 h.

Es recomendable coger una vía intravenosa periférica si es accesible. Como tratamiento, se puede emplear captopril 0,2 mg/kg/dosis (máximo 25 mg) oral. Otras opciones de tratamiento oral serían: hidralazina, clonidina, minoxidil, amlodipino y furosemida. La ansiedad que acompaña a las crisis hipertensivas puede manejarse con ansiolíticos, como el midazolam 0,2 mg/kg/intravenoso, intranasal o vía oral (cuidado con la posible depresión respiratoria que puede causar en algunos pacientes).

Las situaciones de emergencia hipertensiva suponen un riesgo vital y requieren el ingreso en Cuidados Intensivos. El tratamiento debe realizarse por vía

intravenosa. El descenso de la PA debe ser gradual y no superior al 25% en las primeras 8 horas, y reducción progresiva posterior en 48-72 h. Descensos rápidos de la tensión podrían provocar hipoperfusión de órganos vitales, con daño irreversible. Asegurar el traslado del paciente al hospital en un medio adecuado.

El empleo de nifedipino de liberación rápida oral o sublingual es controvertido por el descenso impredecible de la PA que, en adultos, se ha asociado a efectos adversos cardiovasculares y neurológicos. En general, evitaremos la vía sublingual por lo impredecible de su absorción y la magnitud del efecto que puede ocasionar^(3,4,11,15)

Hipertensión neonatal. Son indispensables estudios bien diseñados en el campo de la neonatología, el paciente prematuro y de bajo peso.

Dado lo extenso del tema y las limitaciones del capítulo, se remite al lector a los artículos propuestos en la bibliografía^(16,17,21).

Prevención

Existen dudas sobre la estrategia más adecuada en la prevención de la HTA en la infancia. El papel de los equipos de Atención Primaria es fundamental en esta tarea.

Prevención primaria. La ingesta de sal, el índice de masa corporal y el perímetro de cintura son factores independientes de riesgo de hipertensión.

Evitar la obesidad, la dieta, el ejercicio y evitar hábitos tóxicos es funda-

mental y ya han sido comentados con anterioridad.

Estas medidas deben comenzarse en las primeras etapas de la vida. Aconsejar a las madres que eviten el tabaco durante el embarazo y promover la lactancia materna exclusiva en los primeros meses de vida. La obesidad antes de los cinco años, edad del rebote adiposo, aumenta el riesgo de obesidad persistente posterior^(3,4,21).

Prevención secundaria y terciaria. En el paciente de alto riesgo (Tabla VI), el diagnóstico precoz y manejo adecuado de la HTA es fundamental.

El manejo de la HTA en el niño asintomático es más controvertido. Hay trabajos que objetivan que un porcentaje significativo de niños con valores de tensión elevada o HTA, tendrán valores normales en la edad adulta. El beneficio a largo plazo del tratamiento de la tensión arterial elevada en el niño asintomático no está claramente documentado. Por otro lado, no existen datos concluyentes que relacionen los valores de PA, considerados patológicos, en la infancia y el riesgo cardiovascular.

Esto ha dado lugar a recomendaciones dispares. La Academia Americana de Pediatría aconseja la toma de tensión arterial anual en niños a partir de los tres años, y en pacientes de alto riesgo sugiere tomar la tensión en cada visita médica con independencia de la edad; por otro lado, la USPSTF (US *Preventive Services Task Force*), al igual que la *American Academy of Family Physicians*, concluyen que no hay suficiente

Tabla VI. Situaciones de riesgo de hipertensión arterial

- Historia de bajo peso al nacimiento (<2.500 g)
- Prematuridad, menos de 32 semanas de edad gestacional
- Enfermedades renales o anomalías urológicas
- Cardiopatías congénitas
- Trasplante de órgano sólido o de progenitores hematopoyéticos
- Hipertensión intracraneal
- Fármacos: AINES, corticoides, descongestivos, cafeína, análogos de anfetaminas, cafeína y anticonceptivos
- Productos de herboristería
- Obesidad
- Trastornos del sueño
- Consumo de drogas
- Enfermedades/síndromes que predisponen a HTA: neurofibromatosis, esclerosis tuberosa, síndrome de Turner, Williams, etc.

Tomada de: Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, et al. *Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. Pediatrics. 2017; 140(3): e20171904.*

evidencia para recomendar la toma de tensión arterial en niños asintomáticos. La Guía Europea para el manejo de la hipertensión en la infancia (2016) recomienda tomar la tensión a todos los niños a partir de los 3 años de edad y, si es normal, debe reevaluarse cada dos años. Si los valores están en rango normal alto, debe medirse de nuevo al año^(3,4,18,19,21).

Para tratar de responder a los interrogantes actuales de la HTA en la infancia, ha surgido una iniciativa de la Comisión Europea que ha aprobado y financiado una Asociación de Cooperación Europea en Ciencia y Tecnología (COST)⁽²⁰⁾.

El papel del equipo de Atención Primaria, pediatras y enfermería es fundamental en la prevención, identificación y manejo inicial adecuado de la HTA en la infancia.

Bibliografía

Los asteriscos muestran el interés del artículo a juicio de los autores.

- Organización Mundial de la Salud. Hipertensión. Tomado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>. 2021.
- Kelly RK, Thomson R, Smith KJ, Dwyer T, Venn A, Magnussen CG. Factors Affecting Tracking of Blood Pressure from Childhood to Adulthood: The Childhood Determinants of Adult Health Study. *J Pediatr*. 2015; 167: 1422-8.e2. doi: 10.1016/j.jpeds.2015.07.055. Epub 2015 Sep 3. PMID: 26342719.
- *** Lurbe E, Agabiti-Roseic E, Kennedy Cruickshank J, Dominiczake A, Erdinef S, Hirthg A, et al. 2016 European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. *J Hypertens*. 2016; 34: 1887-920.
- *** 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: e20171904.
- *** Lurbe E. La hipertensión arterial en niños y adolescentes a examen: implicaciones clínicas de las diferencias entre la Guía Europea y la americana. *An Pediatr (Barc)*. 2018; 89: 255.e1-255.e5.
- Bravo J, Espinosa L. Hipertensión arterial. En: Hidalgo MI, Rodríguez L, Muñoz MT. Medicina de la Adolescencia atención Integral. Madrid: Ergon; 2021, p.789-98.
- *** Brady TM, Stefani-Glücksberg A, Simonetti GD. Management of high blood pressure in children: similarities and differences between US and European guidelines. *Pediatric Nephrology*. 2019; 34: 405-12.
- *** 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. The Task Force for the management of arterial hypertension, of the European Society of Cardiology and the European Society Of Hypertension. *J Hypertens*. 2018; 36: 1953-2041.
- *** Rabi DM, McBrien KA, Sapir-Pichhadze R, Nakhla M, Ahmed SB, Dumanski SM. Hypertension Canada's 2020 Comprehensive Guidelines for the Prevention, Diagnosis, Risk Assessment, and Treatment of Hypertension in Adults and Children. *Canadian Journal of Cardiology*. 2020; 36: 596-62.
- *** Flynn JT, Daniels SR, Hayman LL, Maahs DM, McCrindle BW, Mitsnefes M, et al. Update: Ambulatory Blood Pressure Monitoring in Children and Adolescents. *Hypertension*. 2014; 63: 1116-35.
- Ortigado Matamala A. Hipertensión arterial sistémica. *Pediatr Integral*. 2016; XX(8): 559.e1-559.e14.
- Hu Y, Jin H, Du J. Orthostatic Hypertension in Children: An Update *Frontiers in Pediatrics*. 2020; 8: 425.
- Misurac J, Nichols KR, Wilson AC. Pharmacologic Management of Pediatric Hypertension. *Pediatric Drugs*. 2016; 18: 31-43.
- Bouhanick B, Sosner P, Brochard K, Mounier-Véhier C, Plu-Bureau G, Hascoet S, et al. Hypertension in Children and Adolescents: A Position Statement From a Panel of Multidisciplinary Experts Coordinated by the French Society of Hypertension. *Front. Pediatr*. 2021; 9: 680803. doi:10.3389/fped.2021.680803.
- Raina R, Mahajan Z, Sharma A, Chakraborty R, Mahajan S, Sethi SK, et al. Hypertensive Crisis in Pediatric Patients: An Overview. *Front. Pediatr*. 2020; 8: 588911. doi: 10.3389/fped.2020.588911.
- *** Harer MW, Kent AL. Neonatal hypertension: an educational review. *Pediatric Nephrol*. 2019; 34: 1009-18.
- *** Dionne JM, Abitbol CL, Flynn JT. Hypertension in infancy: diagnosis, management and outcome. *Pediatr Nephrol*. 2012; 27: 17-32.
- Kaelber DC, Localio AR, Ross M, Leon JB, Pace WD, Wasserman RC, et al. Persistent Hypertension in Children and Adolescents: A 6-Year Cohort Study. *Pediatrics*. 2020; 146: e20193778.
- US Preventive Services Task Force. Screening for High Blood Pressure in Children and Adolescents US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *JAMA*. 2020; 324: 1878-83.
- Red europea para la investigación de la presión arterial en niños y adolescentes (COST Action CA19115).
- *** Lurbe E, Wühl E. Hypertension in Children and Adolescents New perspectives. Springer. 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-18167-3>.

Bibliografía recomendada

- Lurbe E, Agabiti-Roseic E, Kennedy Cruickshank J, Dominiczake A, Erdinef S, Hirthg A, et al. 2016 European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. *J Hypertens*. 2016; 34: 1887-920.
- 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: e20171904.

Se trata de las últimas actualizaciones de las Guías Europeas y Americanas de hipertensión en la infancia. Son las guías en las que se suelen basar las diferentes Sociedades de distintos países para establecer sus recomendaciones. Indispensables para el manejo de la hipertensión Infantil.

- Flynn JT, Daniels SR, Hayman LL, Maahs DM, McCrindle BW, Mitsnefes M, et al. Update: Ambulatory Blood Pressure Monitoring in Children and Adolescents. *Hypertension*. 2014; 63: 1116-35.

Actualización sobre el uso y recomendaciones de medición de presión ambulatoria en la infancia (MAPA). Recomendable su estudio, dado que el MAPA es una herramienta necesaria en el diagnóstico y manejo de la hipertensión infantil.

- Dionne JM, Abitbol CL, Flynn JT. Hypertension in infancy: diagnosis, management and outcome. *Pediatr Nephrol*. 2012; 27: 17-32.

Trabajo clásico sobre la hipertensión neonatal y en el lactante. Se explica cómo varía la tensión arterial en las primeras semanas de vida y se dan valores de referencia de presión arterial a las dos semanas de vida en lactantes entre 26-44 semanas de edad postconcepcional. Se explica el método de medida de la tensión en el neonato, las manifestaciones clínicas y se dan las pautas de manejo. Artículo necesario para las personas interesadas en la hipertensión neonatal y del lactante.

- Lurbe E, Wühl E. Hypertension in Children and Adolescents New perspectives. Springer. 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-18167-3>.

Libro actual de la Dra. Empar Lurbe y de la Dra. Elke Wühl, que trata todos los aspectos de la hipertensión arterial en la infancia de forma clara. Se ponen de manifiesto los avances en el conocimiento de la hipertensión arterial y los numerosos campos de investigación y cuestiones por resolver que aún quedan pendientes.

Caso clínico

Paciente de diez años y medio remitida desde su Centro de Salud por cifras elevadas de tensión arterial, 148/100 mmHg (P95 para la edad y talla 117/77 mmHg y P99 125/85) en un control rutinario de salud. Por lo demás, la niña está asintomática. Su pediatra realiza un electrocardiograma y una tira reactiva de orina que son normales.

Refieren antecedente de dos pielonefritis hace un año tratadas por su médico. Una por E. coli y otra al mes por Klebsiella. Tras el primer episodio, se realizó ecografía que refieren como normal (no aporta la imagen), no constan analíticas ni tomas de tensión previas. Historia perinatal y antecedentes familiares sin interés.

Exploración física

Peso: 30,2 kg (p18); talla: 138 cm (p24); PA: 148/100 mmHg. Exploración sistemática por órganos y aparatos sin alteraciones. Se decide ingreso para valoración y tratamiento.

Pruebas complementarias

- **Analítica en sangre y orina:** hemograma, gasometría, bioquímica completa e iones sin alteraciones. Filtrado glomerular normal, capacidad para concentrar la orina conservada, ausencia de microalbuminuria, sistemático de orina normal.
- **Ecocardiograma:** impresiona de hipertrofia de pared posterior de VI con grosor de 11-12 mm. insuficiencia mitral leve.
- **Fondo de ojo:** normal.
- **Eco doppler renal:** Riñón derecho atrófico de 87 mm y adelgazamiento de la cortical de 8 mm de grosor máximo. Riñón izquierdo de 101 mm con corteza de 9 mm de grosor máximo. NO se observan lesiones focales, litiasis ni dilatación pielocalicial. Doppler normal.
- **Gammagrafía renal (Fig. 6):** Riñón derecho: 21%; Riñón izquierdo: 79%.

Las imágenes obtenidas muestran un riñón derecho ortotópico, dismórfico, con marcada reducción del parénquima

funcionante, en relación con atrofia renal conocida. Riñón izquierdo, por su parte, muestra rectificación del borde superoexterno, que podría corresponder con episodio de pielonefritis previo, sin poder excluir que dicha lesión puede deberse, entre otros, a la presencia de duplicidad renal.

Conclusión: atrofia renal derecha

Se inicia tratamiento con amlodipino a dosis inicial de 0,15 mg/kg/día. Se intenta realizar un MAPA durante el ingreso, pero la niña no colabora y el estudio no es válido. Se da de alta para control ambulatorio al 5º día de ingreso. AngioTac: atrofia renal derecha, con datos de lesión en parénquima de ambos riñones. Sin signos de estenosis de la arteria renal.

A los tres meses, presenta tensión arterial en consulta inferior al P90. Se coloca MAPA, con estudio válido y los siguientes resultados: registro diurno mmHg: PAS: 118,46; carga: 25%; PAD: 83,65; carga del 30%. Valores normales: PAS p95: 121,3 mmHg; PAD p95: 81,9. Registro nocturno mmHg: PAS 111,3 mmHg; Carga: 30%; PAD: 74 mHg; Carga del 55%. Valores normales PAS p 95: 110,4; PAD p 95: 65,6. Patrón *non dipper* (no se produce el descenso nocturno esperable de la PA).

Se consigue control completo de la tensión arterial a los seis meses, tras añadir y optimizar un segundo fármaco.

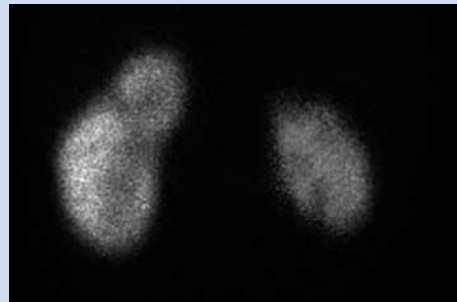


Figura 6. Gammagrafía renal.

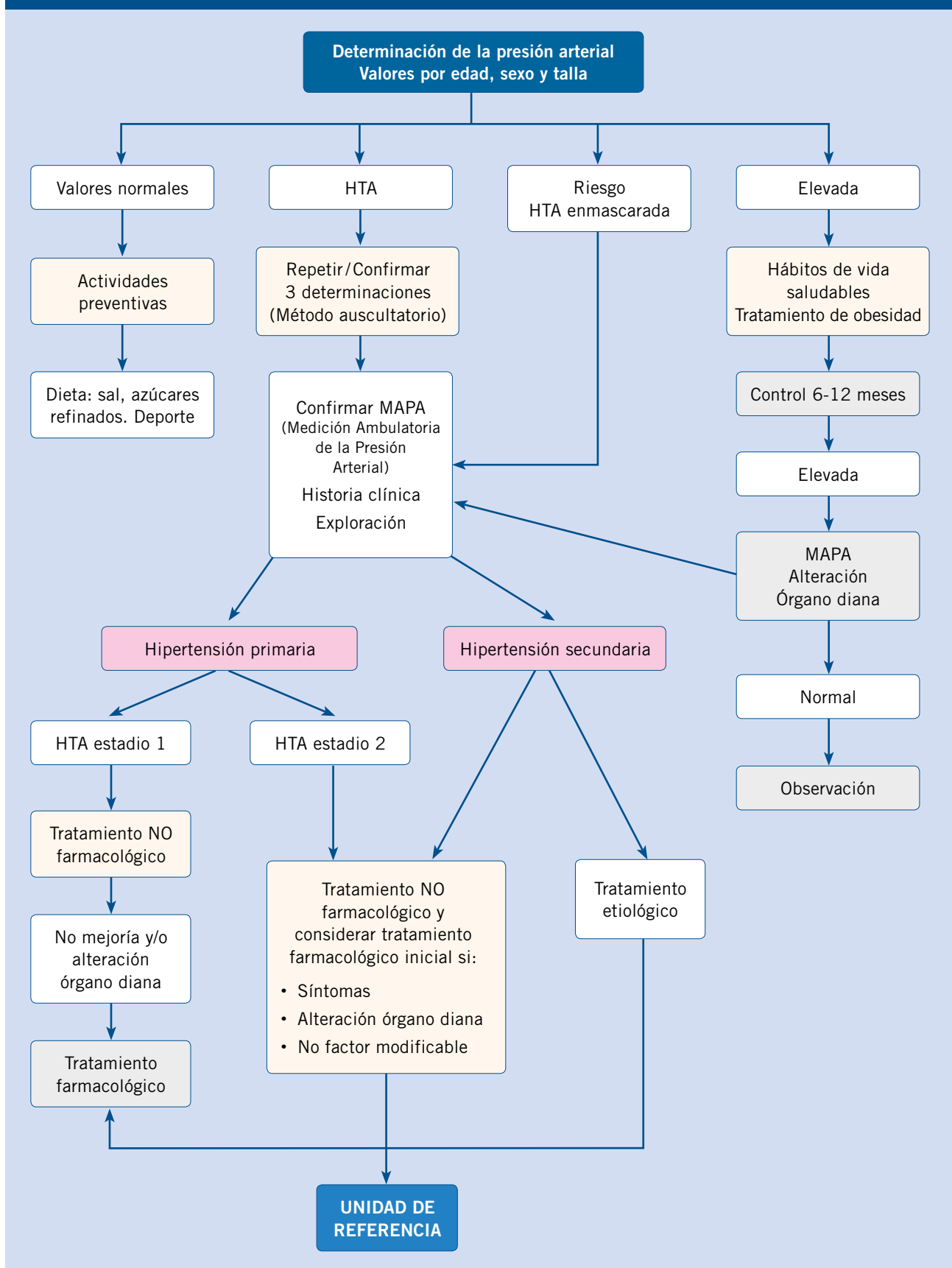


Cuestionario de Acreditación

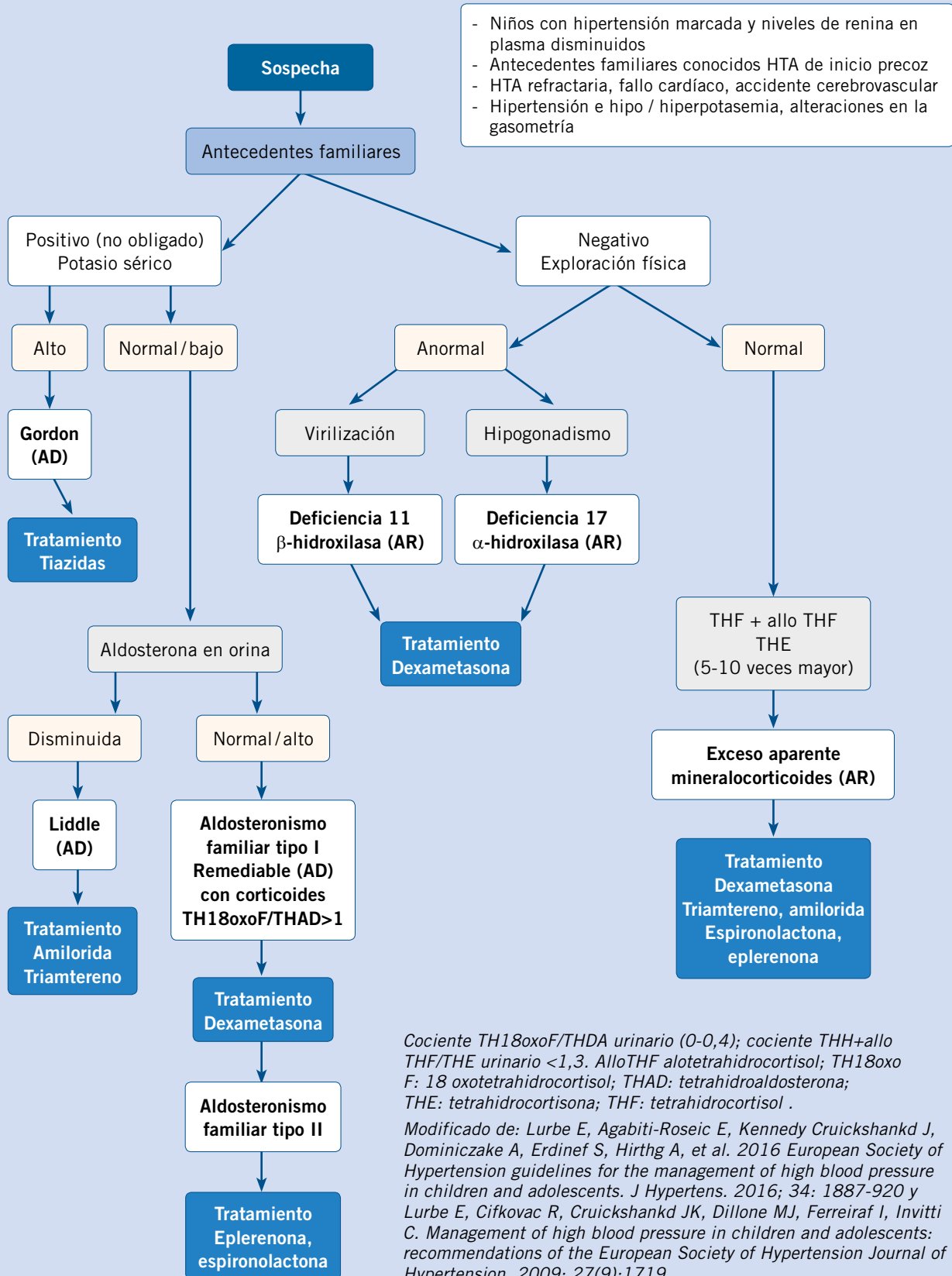
Los Cuestionarios de Acreditación de los temas de FC se pueden realizar en "on line" a través de la web: www.sepeap.org y www.pediatriaintegral.es.

Para conseguir la acreditación de formación continuada del sistema de acreditación de los profesionales sanitarios de carácter único para todo el sistema nacional de salud, deberá contestar correctamente al 85% de las preguntas. Se podrán realizar los cuestionarios de acreditación de los diferentes números de la revista durante el periodo señalado en el cuestionario "on-line".

Algoritmo 1. Evaluación y tratamiento de la hipertensión arterial (HTA)



Algoritmo 2. Hipertensión arterial (HTA) monogénica. Orientación inicial





Cuestionario de Acreditación

A continuación, se expone el cuestionario de acreditación con las preguntas de este tema de *Pediatría Integral*, que deberá contestar “on line” a través de la web: www.sepeap.org.

Para conseguir la acreditación de formación continuada del sistema de acreditación de los profesionales sanitarios de carácter único para todo el sistema nacional de salud, deberá contestar correctamente al 85% de las preguntas. Se podrán realizar los cuestionarios de acreditación de los diferentes números de la revista durante el periodo señalado en el cuestionario “on-line”.

Hipertensión arterial sistémica

25. Respecto a la hipertensión en la infancia, señale la respuesta **INCORRECTA**:
- La prevalencia de la hipertensión ha ido aumentando en los últimos años, principalmente en países con menos recursos.
 - El aumento de la hipertensión ha ido ligado al de la obesidad.
 - La hipertensión en la infancia aumenta el riesgo de padecer hipertensión en la edad adulta.
 - En la adolescencia, la hipertensión es más frecuente en varones.
 - Todos los niños con hipertensión primaria serán adultos con hipertensión (fenómeno de progresión).
26. Respecto al diagnóstico de hipertensión, señale la respuesta **FALSA**:
- La tensión en los niños presenta una variabilidad amplia, por lo que se necesitan varias tomas para su diagnóstico.
 - Ante una toma de tensión muy elevada, superior al 20-30% del P95, debemos realizar una actuación inmediata.
 - Siempre que sea posible se realizará un MAPA (Medición Ambulatoria de la Presión Arterial) en la evaluación del niño hipertenso.
 - La toma de tensión por método oscilométrico evita el error del explorador.
 - Las tomas por método oscilométrico repetidas en rango de hipertensión, no es necesario comprobarlas por el método auscultatorio.
27. Respecto al tratamiento de la hipertensión, señale la respuesta **CORRECTA**:
- Todos los pacientes pediátricos hipertenso necesitarán tratamiento farmacológico.
 - En la hipertensión secundaria no son útiles las medidas no farmacológicas referentes a cambio de estilo de vida, por lo que no sería necesario su uso.
 - Si fuese necesario, los inhibidores del sistema renina angiotensina (IECA) serían de elección en pacientes hipertenso asociados a obesidad.
 - En las adolescentes con actividad sexual, debemos descartar la presencia de embarazo antes de pautar tratamiento con inhibidores del sistema renina angiotensina.
 - La respuesta c y d son correctas.
28. Respecto al estudio del paciente hipertenso, en la Guía Europea, señale la respuesta **FALSA**:
- La historia clínica y la exploración deben guiar las pruebas diagnósticas a realizar.
 - En todos los pacientes se hará: hemograma, bioquímica (creatinina, urea, electrolitos, úrico, estudio colesterol, sistemático de orina, proteinuria y albuminuria).
 - La Guía Europea de 2016 aconseja realizar ecografía renal, solo si está alterado el filtrado glomerular o hay proteinuria en el análisis de orina.
 - Se debe realizar una ecocardiografía para descartar afectación cardíaca.
 - La determinación de renina / aldosterona sería una prueba de segundo nivel.
29. Respecto al tratamiento, señale la respuesta **FALSA**:
- El deporte de alta competición está contraindicado en pacientes hipertenso.
 - En deportistas de competición no se deben usar diuréticos ni betabloqueantes.
 - En los pacientes diabéticos, se deben evitar los betabloqueantes sin capacidad vasodilatadora.
 - En los diabéticos no se deben usar diuréticos tiazídicos.
 - Los antagonistas del calcio son una buena opción si el IECA (inhibidores del enzima convertidor de angiotensina) está contraindicado.

Caso clínico

30. Señale la respuesta **CORRECTA**:
- Dado que la paciente está asintomática, habría que haberla citado de nuevo en consulta en una semana, para comprobar la tensión antes de remitirla al hospital.
 - Un electrocardiograma normal, descarta la presencia de hipertrofia del ventrículo izquierdo.
 - Se podría haber administrado nifedipino sublingual en el Centro de Salud y evitar el ingreso.
 - El pediatra ha hecho bien en remitir a la paciente, porque se

trata de una emergencia hipertensiva.

e. Todas son falsas.

31. Respecto al estudio de la paciente, señale la respuesta FALSA:

- a. A pesar de tener un electrocardiograma inicial, se debe realizar un ecocardiograma si hay disponibilidad para valorar la afectación del corazón.
- b. El estudio de fondo de ojo está indicado en hipertensiones severas.
- c. Un riñón atrófico, no documentado previamente y una hiper-

tensión grave, puede hacernos pensar en una estenosis de la arteria renal.

- d. La ausencia de soplos abdominales no descarta la presencia de estenosis de la arteria renal.
- e. La actividad de renina plasmática es sensible y específica de estenosis de arteria renal.

32. Respecto al tratamiento de la presión arterial en nuestra paciente, señale la respuesta CORRECTA:

- a. Dado el valor de la tensión arterial que presenta, es necesario el tratamiento con perfusión intravenosa de los fármacos.

b. Como no tiene sintomatología, se puede descender la tensión arterial rápidamente.

c. La sospecha de estenosis unilateral de la arteria renal contraindica el uso de inhibidores del enzima convertidor de angiotensina (IECA).

d. La hipertrofia moderada de ventrículo izquierdo con valores de tensión superiores al 20% del P99 o más de 30 mmHg sobre el P95, definen la emergencia hipertensiva.

e. Todas las respuestas anteriores son falsas.