



PROTOS DIAGNÓSTICOS Y TERAPÉUTICOS EN URGENCIAS DE PEDIATRÍA

Sociedad Española de Urgencias de Pediatría (SEUP)

4ª EDICIÓN, 2024

15

Crisis hipertensiva. Manejo en Urgencias

Antón Castaño Rivero

*Urgencias de Pediatría
Hospital Universitario de Cabueñes. Gijón*

Laura González Calvete

*Urgencias de Pediatría
Hospital Universitario de Cabueñes. Gijón*

Febrero, 2024



Crisis hipertensiva. Manejo en Urgencias

Antón Castaño Rivero, Laura González Calvete

Resumen

Aun siendo una patología relativamente poco frecuente en pediatría, dada su morbimortalidad es importante reconocer las emergencias y urgencias hipertensivas con el fin de instaurar un tratamiento precoz. Las crisis hipertensivas durante la infancia deben ser siempre consideradas como situaciones de riesgo, con posible aparición de repercusiones clínicas graves, daño neurológico irreversible e incluso la muerte. El éxito del manejo de la hipertensión arterial depende de una adecuada evaluación y diagnóstico etiológico. En general, cuanto menor es la edad del paciente y más elevados sean los valores de presión arterial es más probable que la hipertensión arterial sea de causa secundaria. En la mayoría de los casos, se consigue controlar la crisis con la administración de un solo fármaco.

Palabras clave: hipertensión arterial, crisis hipertensiva, urgencia hipertensiva, emergencia hipertensiva, urgencias, fármacos antihipertensivos.

Abstract

Although it is a relatively rare pathology, the pediatrician must be able to recognize the hypertensive urgencies and emergencies in order to establish an early treatment and try to reduce the associated morbidity and mortality. During childhood, hypertensive crises should be always considered as situations of risk, with a possible occurrence of severe clinics, irreversible neurological damage and even death. The success of the management of hypertension in children depends on an adequate evaluation and etiological diagnosis. In general, the smaller the age of the patient and the higher the values of blood pressure are, it is more likely that blood hypertension be of secondary aetiology. In most cases, the crisis is managed with the administration of a single drug.

Keywords: hypertension, hypertensive crisis, hypertensive emergency, paediatric hypertensive emergency, emergency, antihypertensive drugs.

INTRODUCCIÓN Y DEFINICIÓN DE LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL

Cada vez hay más pruebas de que la hipertensión arterial (HTA) en adultos tiene su origen durante la infancia ya que la presión arterial (PA) en la edad pediátrica predice la PA adulta¹⁻³. El manejo adecuado de la HTA pediátrica requiere del conocimiento de los estándares de PA y una comprensión clara de cuándo la PA elevada requiere atención de emergencia, urgente o de rutina⁴.

Los valores normales de PA varían en función de la edad, sexo y talla. En general, se consideran cifras elevadas cuando la PA sistólica (PAS) o diastólica (PAD) es igual o superior al percentil 95 (P95) para la edad, el sexo y la talla, medidas en al menos tres ocasiones, y se clasifica en función de los valores obtenidos. Actualmente se tiende a considerar su definición según la guía de práctica clínica para la HTA de la Academia Americana de Pediatría (AAP, 2017)⁵ basada en la auscultación y mediciones obtenidas en una muestra de aproximadamente 50.000 niños y adolescentes de peso normal. En esta, la PA se clasifica en función de los valores normativos en menores de 13 años de edad, y en umbrales fijos para aquellos de 13 años o mayores. Según los valores de PA se distinguen 4 categorías, clasificando a su vez la HTA en dos etapas: “estadio 1” y “estadio 2” (Tabla 1). Otro de los cambios introducidos en esta guía es la sustitución del término **prehipertensión** (publicado en el

Cuarto Informe del Programa Nacional de Educación sobre la Hipertensión Arterial. NHBPEP, 2004)⁶ por el de **presión arterial elevada**. Las mediciones de PA en neonatos y lactantes se ajustan a parámetros diferentes a los de los mayores de un año, por lo que estas deberán ser consultadas a través de fuentes específicas⁷⁻¹⁰.

DEFINICIÓN DE HIPERTENSIÓN SEVERA O CRISIS HIPERTENSIVA

En el área de Urgencias son especialmente relevantes aquellos valores elevados de PA que pueden comprometer la vida del paciente, lo que denominamos **HTA severa** o **crisis hipertensiva** (CH).

A su vez, las CH se han dividido tradicionalmente en **emergencia hipertensiva** (EH) y **urgencia hipertensiva** (UH). Se define como UH la elevación severa, y con frecuencia de comienzo agudo, de la PA **sin** daño demostrable a nivel de órganos vitales, mientras que la EH es una elevación en la PA **con** daño concomitante a nivel de uno o varios de estos órganos. Sin embargo, es importante destacar que cualquier esquema de clasificación que divida la presentación clínica de la HTA aguda grave en categorías separadas es arbitrario y que debe usarse el juicio clínico para estimar la gravedad de la HTA y su potencial morbimortalidad, lo que determinará el momento y la intensidad del tratamiento^{4,11}.

Dado que actualmente no existe un claro consenso sobre qué percentiles de PA determinan un

TABLA 1. Academia Americana de Pediatría (2017). Definiciones actualizadas para categorías de PA pediátrica según edad⁵

	1-13 años	≥ 13 años
PA normal	PAS y PAD < p90	PAS < 120 y PAD < 80 mmHg
PA elevada	PAS y PAD ≥ p90 a p < 95 o 120/80 mmHg o < p95 (el valor que sea menor)	PAS 120-129 y PAD < 80 mmHg
HTA estadio 1	PAS y PAD ≥ p95 a < p95 + 12 mmHg o Entre 130/80 y 139/89 mmHg (el valor que sea menor)	Entre 130/80 y 139/89 mmHg
HTA estadio 2	PAS y PAD ≥ p95 + 12 mmHg o ≥ 140/90 mmHg (el valor que sea menor)	≥ 140/90

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

TABLA 2. Criterios para la definición de crisis hipertensiva (AAP, 2017)⁵**Crisis hipertensiva**

- Valor de PA en el nivel de HTA estadio 2 y síntomas graves
- PA > 30 mmHg por encima del p95 (para niños < 13 años de edad)
- PA > 180/120 (para adolescentes)

PA: presión arterial.

potencial compromiso vital, **cualquier paciente en edad pediátrica que presente alguno de los criterios para la definición de CH^{5,12}** (expresados en la tabla 2), debe ser remitido de inmediato a un servicio de urgencias pediátricas (SUP).

ETIOLOGÍA

La HTA, aunque parece ir en aumento, es una patología poco prevalente en la infancia. No se dispone de datos específicos pero probablemente se trate de una patología infradiagnosticada y se estima que podría afectar a entre el 1% y 3% de la población infantil. Por su parte, las emergencias hipertensivas son muy infrecuentes⁴.

En la edad pediátrica las formas secundarias, tanto de HTA como de las CH¹¹, son las más fre-

cuentes y, de estas últimas, la mayoría se presentan en pacientes con HTA conocida. En su mayor parte son consecuencia de nefropatías o enfermedades renovasculares^{12,13} en cuyo caso pueden actuar como desencadenantes múltiples factores: supresión brusca de la medicación, estrés, enfermedad aguda intercurrente, intervenciones quirúrgicas, etc. Las causas varían según la edad, predominando en recién nacidos condiciones como tromboembolismo de la aorta o de la arteria renal secundario a canalización arterial umbilical, coartación de aorta, trombosis de la vena renal, etc.; en lactantes y niños, glomerulonefritis, enfermedad renovascular o enfermedad endocrina; y en adolescentes, aunque la enfermedad del parénquima renal también es frecuente, se considerarán la preeclampsia, intoxicación por fármacos simpaticomiméticos y toxíndromes relacionados (exposición a cocaína y anfetaminas entre otros) o el síndrome serotoninérgico⁴. En general, cualquier causa de HTA puede provocar una CH (Tabla 3).

CLÍNICA

Las manifestaciones clínicas y la repercusión sistémica de la HTA dependen de múltiples factores: edad, HTA previa u otras enfermedades subyacentes, rapidez de instauración de la crisis, etc. Lo más habitual es que las crisis sean asintomáticas o se acompañen de manifestaciones clínicas poco

TABLA 3. Etiología de las crisis hipertensivas en edad pediátrica¹⁵**Causas renales y renovasculares (75-90%)**

Catéter arterial umbilical en arteria renal	Malformaciones
Displasia quística	Necrosis tubular aguda
Enfermedad poliquística renal AD	Nefropatía diabética
Enfermedad renal poliquística AR	Nefropatía por reflujo vesicoureteral
Enfermedad renovascular	Pielonefritis/Cicatrices renales
Estenosis de la arteria renal	Púrpura de Schölein-Henoch
Glomerulonefritis	Síndrome hemolítico-urémico
Hidronefrosis	Trasplante renal
Insuficiencia renal aguda o crónica	Trombosis venosa renal
Lupus eritematoso sistémico	Uropatía obstructiva

Cardiovasculares (10%)

Arteritis de Takayasu	Enfermedad de Moyamoya
Coartación de aorta	Síndrome de aorta media

.../...

TABLA 3 (Cont.). Etiología de las crisis hipertensivas en edad pediátrica¹⁵**Genéticas**

Ataxia de Friedreich	Síndrome de Liddle
Esclerosis tuberosa	Síndrome de Turner
Neoplasia endocrina múltiple	Síndrome de Von Hippel-Lindau
Neurofibromatosis	Síndrome de Williams
Síndrome de Gordon	

Endocrinológicas

Aparente exceso de mineralocorticoides	Hiperplasia suprarrenal congénita
Hiperaldosteronismo tratable con glucocorticoides	Hipertiroidismo
Hipercalcemia	Obesidad
Hiperparatiroidismo	Síndrome de Cushing

Tumores

Feocromocitoma	Tumor de Wilms
Neuroblastoma	Tumores del sistema nervioso central

Fármacos/drogas de abuso/tóxicos

AINEs	Esteroides anabolizantes
Alcohol	Fenilefrina
Anfetaminas	Fenilpropanolamina
Anticonceptivos orales	Inhibidores de la calcineurina
Antidepresivos tricíclicos	Inotrópicos
Cafeína	Metales pesados (plomo, talio, mercurio)
Ciclosporina	Pseudoefedrina
Cocaína	Simpaticomiméticos
Corticoides	Tacrólimus
Doxapram	Teofilina
Eritropoyetina	Vitamina D

Neurológicas

Convulsiones	Meningitis-encefalitis
Disfunción autonómica	Síndrome de Guillain-Barré
Hemorragia intracraneal	Traumatismo craneoencefálico
Hipertensión intracraneal	

Autoinmune

Artritis reumatoide	Lupus eritematoso sistémico
Enfermedad de Goodpasture	Poliarteritis nodosa
Enfermedad de Wegener	Trastornos mixtos del tejido conectivo

Otros

Cirugía mayor	Hipertensión primaria
Displasia broncopulmonar	Incumplimiento terapéutico (HTA conocida)
Dolor	Neumotórax
Eclampsia en adolescentes	Quemaduras
Embarazo	Sobrecarga hídrica
Estrés severo	Sobrecarga hídrica
Hipercalcemia	Ventilación mecánica

AR: Autosómica recesiva; AD: Autosómica dominante.

relevantes e inespecíficas y cuando se detectan suele ser por la presencia de sintomatología atribuible a la afectación de los órganos diana. La evidencia de síntomas o daños en los órganos vitales asociado a un cambio agudo en la presión arterial media (PAM) es más relevante que el grado absoluto de elevación de la PA. De este modo, pacientes con HTA crónica puede permanecer asintomáticos con cifras de PA muy elevadas, mientras que aumentos moderados pero agudos de la PA pueden desencadenar EH^{4,8,9}.

Los lactantes y niños pequeños tienden a presentar síntomas más inespecíficos que los mayores y adolescentes. Así, los recién nacidos pueden presentar apnea, cianosis, irritabilidad, dificultades para la alimentación, fallo de medro, crisis convulsivas, alteración del nivel de conciencia o insuficiencia cardíaca congestiva entre otros. La manifestación más frecuente en niños es la encefalopatía hipertensiva. Otros órganos diana son ojos, corazón o riñones^{4,8,9,14}.

Se debe de prestar especial atención a síntomas menos frecuentes como la ortopnea, la dificultad respiratoria y el edema, los cuales pueden sugerir una insuficiencia cardíaca o renal concomitante, así como a hemorragias (nasales, digestivas, cerebrales o a nivel de la herida quirúrgica) u otras alteraciones hematológicas, como anemia hemolítica microangiopática.

Crisis hipertensiva: emergencia vs urgencia hipertensiva

De forma general las CH se dividen en EH y UH pero, más importante que cifras concretas, se debe utilizar el criterio clínico para valorar la gravedad y su potencial morbimortalidad. De un modo práctico, cualquier paciente con criterios sugerentes de CH (Tabla 2), debe ser derivado a un SUP.

La manifestación más común de la EH es la *encefalopatía hipertensiva*: elevación severa de la PA con edema cerebral y síntomas neurológicos de letargo, coma o convulsiones. Esta patología es secundaria al fallo de la autorregulación cerebral y, típicamente, revierte una vez controlada la PA⁴. Otras manifestaciones de daño por afectación de órganos diana incluyen: ojos (papiledema, hemorragias retinianas y exudados), corazón (insuficiencia cardíaca) y riñones (insuficiencia renal). Los pacientes con EH precisan la administración inmediata de agentes antihiper-

tensivos intravenosos (IV) para reducir rápidamente la PA (ver apartado de tratamiento).

En contraposición a la EH, las UH se manifiestan como una elevación severa de la PA sin síntomas de daño agudo en los órganos diana, aun siendo prioritario igualmente realizar una evaluación inmediata.

Es fundamental recordar que es más importante la presencia de síntomas y signos a nivel de los órganos diana asociados con un cambio agudo en la PAM que el grado absoluto de la elevación de la PA. Cuando la urgencia surge de un proceso agudo con un cambio rápido en la PAM se debe iniciar el tratamiento antihipertensivo IV tan pronto como sea posible. Sin embargo, en el contexto de una afección crónica (p. ej., enfermedad renal crónica) en la que la PA ha aumentado de forma gradual, la disminución de la PA debería ser más lenta (de horas a días) (ver apartado de tratamiento)⁴.

DIAGNÓSTICO

Ante la sospecha de CH la evaluación incluirá una historia detallada y una adecuada exploración física. Se registrarán posibles factores de riesgo perinatales¹⁴ (bajo peso al nacer, retraso del crecimiento intrauterino, prematuridad, oligo o polihidramnios, cateterismo de la arteria umbilical, etc.) y antecedentes de infecciones recurrentes del tracto urinario o enfermedades febriles frecuentes en edad de lactante, ya que estas aumentan la probabilidad de aparición de lesiones secundarias a cicatrización renal o nefropatía por reflujo. Es importante detectar otros antecedentes como chorro miccional débil en el varón, hematuria, dolor de flanco, poliuria, fallo de medro, artralgias, exantemas, cefalea, alteraciones visuales, dolor torácico, poli u oliguria y posible exposición a fármacos o tóxicos. En pacientes obesos deberá preguntarse por historia de apnea del sueño o somnolencia diurna y en las adolescentes se debe considerar un posible embarazo. Episodios de rubor, palidez, diaforesis y palpitaciones pueden sugerir un trastorno endocrino o metabólico subyacente. Además, se debe preguntar por antecedentes familiares que puedan ser de interés¹⁴.

En la exploración física se prestará atención a la presencia de edemas, exantemas, cianosis, bocio o proptosis, lesiones neurocutáneas y al aspecto general (facies sindrómicas, hirsutismo, características cushingoides) entre otros. Se buscarán signos

de coartación de aorta, edema pulmonar, derrame pleural y pericárdico, hepatoesplenomegalia, masas intraabdominales, ascitis, anomalías genitourinarias, espina bífida, hidrocefalia, signos de aumento de la PIC, papiledema, déficits focales neurológicos y parálisis de nervios craneales. Mención especial requiere la presencia de signos sugestivos de maltrato, como hematomas, hemorragias retinianas o fracturas entre otros⁴.

Se realizará un registro completo de constantes vitales. La PA se medirá, inicialmente, mediante monitorización oscilométrica (si no disponemos de un catéter arterial). En caso de detectar cifras de PAS o PAD > P90 en niños < 13 años de edad o > 130/80 para adolescentes ≥ 13 años deberá comprobarse mediante el método auscultatorio siempre que sea posible, y completar la medición de PA en las cuatro extremidades^{4,5,12,15}. El manguito debe tener un tamaño adecuado, con una anchura aproximada del 40% de la circunferencia del brazo medida a nivel del punto medio entre el olécranon y el acromion, y una longitud de la parte inflable suficiente para cubrir del 80% al 100% de su circunferencia^{4,5,15}. Es importante tener en cuenta que el tamaño incorrecto del manguito puede generar lecturas erróneas de la PA: un manguito demasiado grande puede dar medidas erróneamente bajas, y viceversa. Si la medición manual de la PA no es posible se puede sustituir por lecturas automáticas repetidas. Una vez que se confirma una PA marcadamente elevada se debe establecer un método fiable para medir la PA utilizando un catéter intraarterial o un dispositivo oscilométrico para monitorización, sin demorar el tratamiento en caso de EH⁴.

Si la PA permanece elevada en mediciones sucesivas se deben descartar signos y síntomas que evidencien una posible afectación de daño de órgano diana⁴, lo cual definiría una EH.

Sin demorar el inicio del tratamiento, en caso de EH se solicitarán estudios complementarios de forma individualizada. En general, como primer nivel, se recomienda^{4,14,15}:

- Gasometría, hemograma y recuento reticulocitario, bioquímica sérica (incluyendo electrolitos; perfil renal: nitrógeno ureico en sangre, ácido úrico, creatinina sérica; perfil hepático y perfil lipídico en ayunas).
- Renina y aldosterona plasmáticas.

- Análisis de orina y determinación de microalbuminuria, proteinuria y osmolaridad.
- Urocultivo.
- Ecografía-*doppler* renal.
- ECG y ecocardiograma.
- Radiografía de tórax.

En función de los signos y síntomas, se valorará la realización de otras pruebas complementarias más específicas:

- Cortisol.
- Niveles de PTH.
- Función tiroidea: TSH, T3 y T4 libre en suero.
- Metanefrinas plasmáticas.
- HbA1C.
- Test de embarazo.
- Catecolaminas y metanefrinas en orina.
- Tóxicos en orina y suero.
- Estudio autoinmunidad: ANA/ESR/CRP/anti-dsDNA/anti-ENAs/ factor reumatoide/pANCA/cANCA.
- Gammagrafía renal.
- Gammagrafía de médula suprarrenal.
- TAC craneal.
- RM.
- Fondo de ojo.

TRATAMIENTO

Actuación inicial y pautas generales de tratamiento en Urgencias

Todos los pacientes con CH requieren ingreso en un centro hospitalario, preferentemente en una unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) o de nefrología pediátrica (NP).

Inicialmente se hará una valoración sistemática según Triángulo de Evaluación Pediátrico (TEP) y evaluación primaria (ABCDE) y se procederá a realizar una adecuada estabilización. Se considerará la intubación en pacientes con disminución de conciencia, insuficiencia respiratoria o estatus convulsivo. Se recomienda evitar para la secuencia rápida de intubación aquellos fármacos que pueden aumentar la PA (p. ej., ketamina)⁹. Los pacientes con hallazgos sugestivos de traumatismo craneoencefálico requieren inmovilización y estabilización de la columna cervical.

Se canalizará cuanto antes un acceso venoso (preferiblemente dos vías) para la administración

de tratamiento antihipertensivo, líquidos u otros⁹ y se extraerán muestras para los estudios de laboratorio.

Tan pronto sea posible se procederá a la monitorización continua de la función respiratoria, cardíaca y PA (preferible invasiva^{4,14}, sobre todo en las EH si se emplean hipotensores en perfusión continua) sin demorar el inicio del tratamiento. En caso de no disponer de monitorización invasiva, se utilizará oscilometría automática con mediciones muy frecuentes (de forma orientativa: en las EH al menos cada 3-5 minutos durante las primeras 2 horas mientras dure el tratamiento intravenoso; y en las UH cada 15 minutos las primeras horas y posteriormente cada 30-60 minutos).

Para un enfoque terapéutico adecuado además del reconocimiento precoz de la EH es fundamental descartar condiciones que precisen el control inicial de la PA orientado a la causa subyacente según las siguientes consideraciones:

- **Contraindicaciones** para la reducción rápida de la PA:
 - Aumento de la presión intracraneal (lesión masiva intracraneal, traumatismo craneoencefálico, hemorragia o accidente cerebrovascular entre otros).
 - Enfermedad vascular del SNC conocida que pueda requerir un objetivo de PA más alto (p. ej., pacientes con enfermedad de células falciformes o enfermedad de moyamoya).
 - Coartación de aorta.
- **Tratamiento específico** de la causa subyacente:
 - Dolor intenso que requiere analgesia.
 - Preeclampsia o eclampsia en mujeres durante el final del embarazo (típicamente > 34 semanas de gestación) o el período posparto temprano.
 - Sobredosis de fármacos o drogas (cocaína, anfetaminas).
 - Feocromocitoma.
 - Envenenamiento con hiperactividad simpática (escorpiones o medusas).

Es importante tener en cuenta que en los casos con estado mental alterado, convulsiones, déficits neurológicos o papiledema en el examen físico, es necesario realizar una prueba de neuroimagen de emergencia y monitorizar la presión intracraneal para descartar hipertensión intracraneal (HTIC) o

aumento del flujo sanguíneo cerebral. En caso de HTIC, de forma general no debe disminuirse la PA, ya que se trata de un mecanismo de compensación para mantener el flujo sanguíneo cerebral y requiere por tanto un tratamiento que mantenga la presión de perfusión cerebral como objetivo terapéutico primario⁴. En presencia de accidente cerebrovascular isquémico, las pautas sobre la disminución de la PA no están bien establecidas¹⁴.

Además, en aquellos pacientes que presentan HTA crónica podría existir un mayor riesgo de complicaciones –fundamentalmente neurológicas– si se disminuye la PA de forma rápida, debido a la adaptación de los mecanismos autorreguladores protectores de la isquemia cerebral^{9,15}.

En cuanto al tratamiento farmacológico, se debe comenzar con las dosis terapéuticas más bajas y se irán ajustando según la respuesta de la PA. Es **recomendable evitar la asociación de fármacos por vía intravenosa** ya que estos pueden producir un efecto sinérgico con el consiguiente riesgo de descenso brusco e impredecible de la PA. A la hora de elegir los fármacos que vamos a utilizar deben tenerse en cuenta también otros criterios, como la facilidad y comodidad de administración, siendo preferible utilizar fármacos cuyos efectos sean bien conocidos y con los que tengamos experiencia. La PA debe reducirse de forma gradual y controlada, en función del tipo de CH (ver apartado siguiente). En la tabla 4 se pueden consultar los fármacos más comúnmente utilizados y su dosificación.

Los pacientes con sobrecarga de volumen suelen requerir, asociado a fármacos antihipertensivos, terapia diurética para maximizar el efecto del tratamiento⁹ pero estos nunca deben utilizarse como única terapia. Los pacientes con daño renal agudo o enfermedad renal crónica subyacente y EH pueden requerir diálisis además del tratamiento antihipertensivo, dependiendo del grado de insuficiencia renal. Otro aspecto a tener en cuenta es que los pacientes asocian frecuentemente dolor o ansiedad por lo que puede ser necesaria la utilización de sedantes, ansiolíticos o analgésicos para optimizar el tratamiento hipotensor.

Al igual que en otros aspectos, no hay grandes ensayos clínicos que evalúen el manejo farmacológico de esta patología en la edad pediátrica. Muchos fármacos antihipertensivos de uso común carecen

TABLA 4. Dosificación de los principales fármacos utilizados en el tratamiento de las crisis hipertensivas comercializados en España^{9,18,19}

Fármaco	Vía	Dosis (comenzar siempre con las dosis más bajas e ir ajustando)
Clonidina	VO	Dosis: 5-10 µg/kg/día cada 8-12 h. Aumentar si es necesario hasta 25 µg/kg/día Dosis máx.: 1,2 mg/día
Hidralazina	IV	Neonatos: 0,1 a 0,5 mg/kg/dosis cada 6-8 h. Dosis máx.: 2 mg/kg/dosis cada 6 h Niños: 0,1-0,5 mg/kg/dosis cada 6-8 h; Dosis máx.: 2 mg/kg/dosis Emergencia hipertensiva: 0,15-0,6 mg/kg/dosis cada 4 h. Dosis máx.: 20 mg/dosis Puede administrarse IM
	VO	Neonatos: 0,25-1 mg/kg/dosis cada 6-8 h Dosis máx.: 7,5 mg /kg/día Niños y adolescentes: 0,75- 3 mg/kg/día cada 6-12 h. Dosis máx.: 7 mg/kg/día o 200 mg/día
Labetalol	IV	Dosis: 0,2-1 mg/kg/dosis en 1-10 min Dosis máx.: 40 mg/dosis Se puede repetir cada 10-15 minutos Dosis máx.: 300 mg Infusión continua: 0,25-3 mg/kg/h
	VO	Dosis: 1-3 mg/kg/día cada 12 h Dosis máx.: 10-12 mg/kg/día, hasta 1.200 mg/día
Minoxidil	VO	Niños menores de 12 años: <ul style="list-style-type: none"> • Dosis inicial: 0,1-0,2 mg/kg/día (máx. 5 mg/día) • Mantenimiento: 0,25-1 mg/kg /día, dividido en 1 o 2 dosis (máx. 50 mg/día) Niños mayores de 12 años: <ul style="list-style-type: none"> • Dosis inicial: 5 mg/día • Mantenimiento: 10-40 mg/día dividido en 1 o 2 dosis (máx. 100 mg/día)
Nicardipino	IV	Dosis: 0,5-1 µg/kg/min. Aumentar según la PA a intervalos de 15-30 min Dosis máx.: 4-5 µg/kg/min (neonatos) o 250 µg/min (niños)
	VO	Datos disponibles muy limitados; dosis no establecida. Entre 20-30 mg/8 horas en adolescentes
Nifedipino	VO	Controvertido: actualmente no recomendado salvo ineficacia de otras alternativas Dosis: 0,04 a 0,25 mg/kg/dosis; máx: 10 mg/dosis; podría repetirse cada 4/6 h.
Nitroprusiato sódico	IV	Dosis: 0,3-0,5 µg/kg/min. Aumentar progresivamente según PA. Dosis habitual: de 3 a 4 µg/kg/min Dosis máx.: 8-10 µg/kg/min Neonatos: 0,25-0,5 µg/kg/min, titulando la dosis cada 20 min. Dosis de mantenimiento: <2 µg/kg/min En crisis hipertensivas se puede aumentar hasta 8-10 µg/kg/min, durante < 10 min Nota: Dosis ≥ 1,8 µg/kg/min se han asociado con una mayor concentración de cianuro en pacientes pediátricos en postoperatorio de cirugía cardíaca

VO: vía oral; IV: vía intravenosa; PA: presión arterial.

Fuentes (en línea): Uptodate "Pediatric Drug Information", BNF for Children, Centro de información online de medicamentos [CIMA], Agencia española de medicamentos y productos sanitarios (AEMPS), pediamecum y Manuales pediátricos [consultado en noviembre 2023].

de recomendaciones de dosificación basadas en la evidencia para la edad pediátrica y, para aquellos que existen, se basan en pequeños estudios observa-

cionales, opinión de expertos o se han extrapolado de ensayos controlados aleatorizados en adultos^{4,14}. Por tanto, existe la necesidad de nuevos estudios de

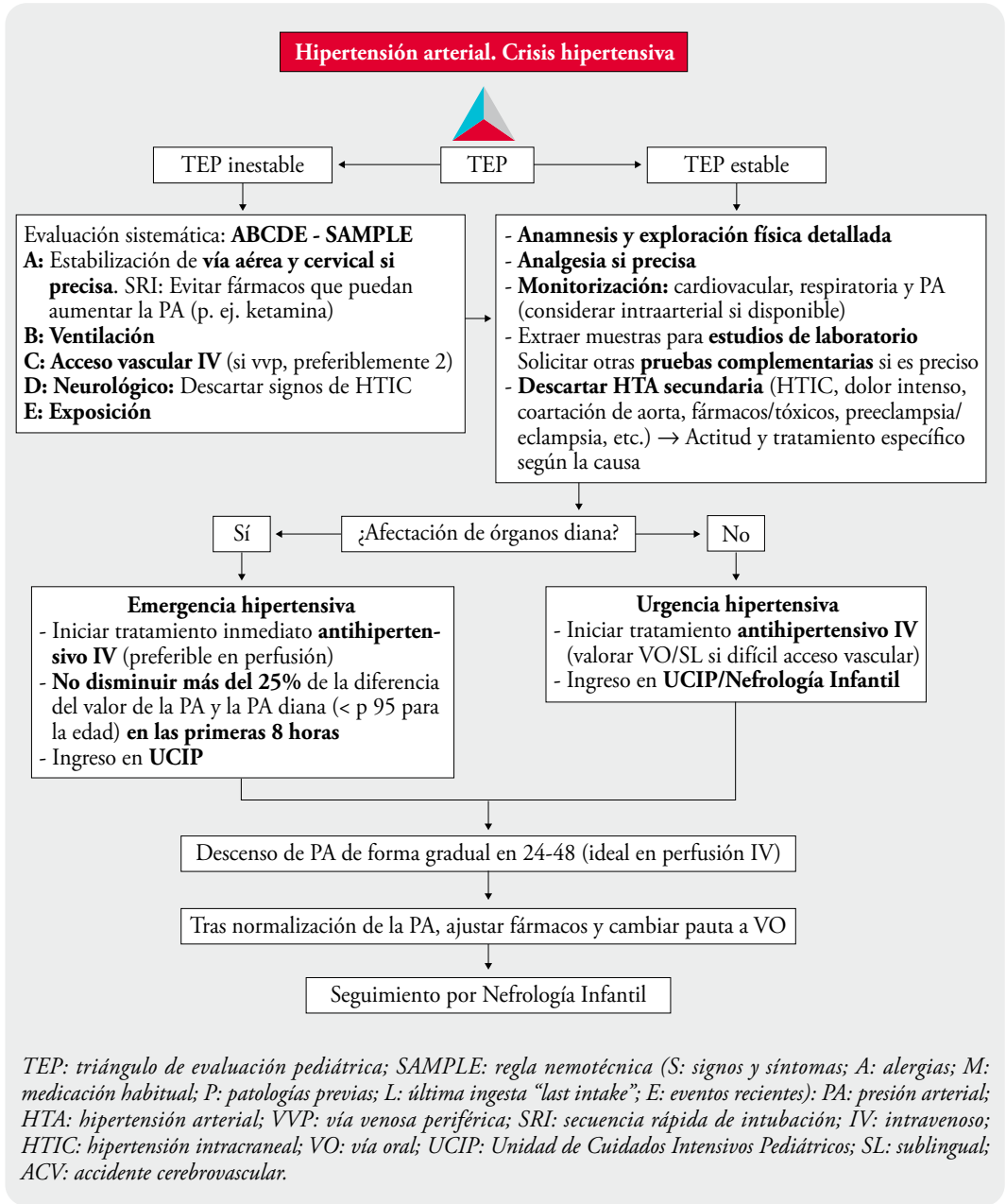


Figura 1. Algoritmo general de actuación ante una crisis hipertensiva (tomado de: Castaño Rivero A, González Calvete L. Crisis hipertensiva. Algoritmos SEUP 2022)¹⁸.

investigación para mejorar el tratamiento farmacológico de la HTA aguda grave pediátrica⁹.
 En la figura 1 se detalla el algoritmo general de actuación ante CH.

Emergencia hipertensiva: tratamiento

La **EH** requiere un tratamiento inmediato con reducción gradual de la PA (no más del 25% de la diferencia entre la PA sistólica actual y la PA sistólica

objetivo en las primeras 8 horas)^{4,9}, habitualmente con fármacos intravenosos en perfusión continua. El objetivo final se intentará conseguir durante las siguientes 24-48 horas.

Tras la estabilización de emergencia, idealmente se precisaría de una unidad con experiencia en el tratamiento de las emergencias hipertensivas pediátricas. El objetivo final del tratamiento es lograr un valor de PA que consiga la resolución de los signos y síntomas que amenazan la vida y prevenga un mayor daño hipertensivo en los órganos diana (en general se pretende conseguir una PA sistólica en el P95 para la edad, sexo y talla en niños < 13 años y PA < 130/80 para adolescentes ≥ 13 años), siendo el objetivo siempre individualizado para cada paciente según lo determinado por la respuesta al tratamiento y, si se conoce, la causa subyacente^{4,9}.

De forma general, por su biodisponibilidad e inicio de acción rápido, se elegirán fármacos de administración intravenosa, ya que permite un ajuste más rápido de la dosificación^{4,15}. Posteriormente, es recomendable continuar con una perfusión continua en lugar de bolos, **comenzando con la dosis más baja del rango y ajustando la velocidad de infusión según la respuesta**⁹. En algunos entornos, particularmente cuando el acceso venoso es difícil o con elevaciones menos graves de la PA, se podrán usar fármacos por vía oral o sublingual.

En cuanto esté disponible un acceso vascular, labetalol o nicardipino podrían ser de primera elección^{9,16,17}, siendo preferible este último en caso de HTA sintomática grave en lactantes < 1 año^{9,15}. Es importante tener en cuenta que **el labetalol puede causar broncoconstricción o empeorar el edema pulmonar, por lo que debe evitar su administración en lactantes con enfermedad pulmonar crónica, asmáticos o pacientes con insuficiencia cardíaca**. Se administra como bolo inicial seguido de una infusión IV continua (preferido) o como dosis repetidas en bolo cada 10 minutos. El nicardipino se administra en perfusión continua.

Si la terapia inicial con infusión intravenosa continua de labetalol o nicardipino no logra reducir la PA en 30 minutos, podría ser útil administrarlos asociados en perfusión continua. En caso de contraindicaciones para el uso de labetalol o si la PA no se reduce después de un segundo tratamiento

de 30 minutos con infusión continua de labetalol y nicardipino, se podría administrar nitroprusiato de sodio en perfusión continua en pacientes sin enfermedad renal crónica (para evitar la acumulación excesiva de cianuro en sangre, los pacientes con enfermedad renal crónica deben ser tratados con hidralazina en lugar de nitroprusiato de sodio)^{9,15}. En los pacientes que reciben nitroprusiato de sodio se deben controlar los niveles de cianuro (y administrar de forma profiláctica tiosulfato siempre que esté disponible) y se debe limitar la dosis y la duración del tratamiento para evitar el acúmulo de cianuro. Es preciso, además, monitorizar los signos clínicos de intoxicación por cianuro y el lactato sérico como indicador analítico de ésta. En caso de que aparezcan signos sugestivos de intoxicación estará indicado solicitar la cuantificación de cianuro en sangre (no disponible a tiempo real) e iniciar tratamiento con su antídoto (hidroxocobalamina). Los pacientes que no responden al labetalol, nicardipino o nitroprusiato de sodio pueden recibir hidralazina.

El nifedipino oral se ha utilizado a menudo como primera opción en Urgencias, pero su uso es cada vez más controvertido, ya que posee un potente efecto hipotensor, por lo que debe ser utilizado con precaución¹⁵. Se recomienda evitar el inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina IV (enalapril) dada la falta de dosificación pediátrica establecida y la tendencia conocida a causar daño renal agudo.

Urgencia hipertensiva: tratamiento

En la UH se pretende conseguir un descenso progresivo de la PA en un periodo de 24-48 horas. El tratamiento se realiza generalmente de forma intravenosa, pudiéndose valorar la vía oral o sublingual en caso de difícil acceso vascular e HTA crónica^{4,9}. El objetivo del tratamiento depende de la situación clínica. El objetivo final sería una PA sistólica < p90 para la edad, sexo y talla en niños < 13 años o < 130/80 en adolescentes ≥ 13 años. Sin embargo, inicialmente, puede ser apropiado un objetivo más alto (P95 para la edad, el sexo y la estatura), especialmente en los niños con HTA previa.

Los pacientes que presentan por primera vez una urgencia hipertensiva justifican una evaluación cuidadosa para tratar de determinar la etiología subyacente, y si la hipertensión es crónica o aguda:

- **Comienzo agudo:** cuando la urgencia surge de un proceso agudo, con un cambio rápido en la PA media, debe de iniciarse el tratamiento tan pronto sea posible. **El tratamiento de elección es el labetalol en bolo IV**, o bolo IV de hidralazina o nicardipino (en lactantes < 1 año o niños con asma).
- **HTA crónica:** en caso de HTA crónica debido a una causa conocida en la que la PA ha aumentado gradualmente la reducción de la PA debe ser más lenta (> 24-48 h)⁹.
 - **Para los pacientes que pueden tomar medicamentos por vía oral**, clonidina v.o. podría ser la primera opción. Si no se dispone de este, se podría administrar hidralazina v.o. o minoxidil v.o. (teniendo en cuenta que la dosificación de estos es más difícil dada la falta de preparaciones en suspensión estables).
 - **Si el paciente no puede tomar medicamentos por vía oral** se deben administrar dosis en bolo de medicamentos IV (labetalol, hidralazina o nicardipino) para reducir lentamente la PA.

Mantenimiento

Una vez que la PA se ha reducido a un nivel aceptable, se iniciará la transición a un tratamiento oral adecuado para el control de la PA crónica, intentando minimizar la probabilidad de aparición de efectos secundarios. El tiempo necesario para una mayor reducción de la PA y el tratamiento hipotensor de mantenimiento dependerá de la existencia o no de HTA previa y de la etiología de la crisis^{4,9,12}.

Si se requirió una perfusión intravenosa para controlar la PA se debe realizar una transición gradual a medicamentos antihipertensivos orales bajo la guía de un especialista con experiencia en el tratamiento de la HTA pediátrica, siempre que sea posible, hasta que se pueda programar el tratamiento definitivo.

- **HTA secundaria:** si la causa subyacente no se puede corregir para eliminar la HTA, o si persiste después del tratamiento, se debe continuar con la terapia farmacológica crónica. El régimen terapéutico dependerá de la causa, la comodidad del médico y la presencia de comorbilidades. Junto con los medicamentos antihipertensivos también deben utilizarse medidas no farmacológicas (p. ej., restricción de sal y control de peso)¹².

PREVENCIÓN

Existe gran evidencia de que identificar y tratar con éxito a los pacientes con HTA primaria tiene impacto importante en los resultados cardiovasculares a largo plazo¹⁻³. En general, la HTA puede provocar consecuencias a largo plazo en pacientes de cualquier edad sin depender siempre de las cifras de PA. Numerosos estudios clínicos demuestran cambios estructurales y funcionales cardiovasculares en niños con HTA. Asimismo, en estudios de autopsias se ha demostrado asociación de la PA con cambios ateroscleróticos en la aorta y las arterias coronarias de niños y adultos jóvenes. Es probable que los pacientes pediátricos con HTA primaria continúen teniendo HTA en la edad adulta, y los ensayos clínicos en adultos han demostrado que la terapia antihipertensiva reduce la morbilidad y mortalidad cardiovascular. Uno de los componentes más importantes del manejo exitoso de la HTA infantil es distinguir entre HTA primaria y secundaria ya que, en este caso, los resultados clínicos varían según la etiología subyacente y si esta es susceptible de tratamiento.

La mejor medida de prevención de la HTA en la población pediátrica sigue siendo la adecuación del estilo de vida, combinando una dieta saludable con el ejercicio físico. La intervención debe de incidir sobre los factores de riesgo para el desarrollo de HTA como la obesidad, dieta alta en sodio, la ausencia de una Dieta tipo DASH (*Dietary Approaches to Stop Hypertension*)^{5,12}, lograr buenos hábitos de sueño y evitar alimentos y tóxicos estimulantes. Es importante recordar que una historia familiar positiva de HTA sugiere la necesidad de estudio y monitorización de la PA, desde una edad temprana, para detectar el posible inicio de una HTA.

Además, es fundamental aumentar la conciencia de los pediatras fomentando la investigación de la fisiopatología de la hipertensión y sus complicacio-

nes, los métodos de detección y la implementación de nuevas modalidades de tratamiento^{9,14}.

BIBLIOGRAFÍA

- Hamoen M, de Kroon MLA, Welten M, et al. Childhood prediction models for hypertension later in life: A systematic review. *J Hypertens*. 2019; 37(5): 865-77.
- Robinson CH, Chanchlani R. High blood pressure in children and adolescents: current perspectives and strategies to improve future kidney and cardiovascular health. *Kidney Int Rep*. 2022; 7(5): 954-70.
- Mannemuddhu SS, Macumber I, Samuels JA, et al. When hypertension grows up: implications for transitioning care of adolescents and young adults with hypertension from pediatric to adult health care providers. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2022; 29(3): 263-74.
- Uspal NG, Halbach SM. Approach to hypertensive emergencies and urgencies in children [Internet]. En: UpTo-Date: Woodward G, Bruder Stapleton F; 12 octubre 2022 [revisado octubre 2023]; consultado 16 noviembre, 2023. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/approach-to-hypertensive-emergencies-and-urgencies-in-children>
- 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.
- Update on the 1987 Task force report on high blood pressure in children and adolescents: A working group report from the National High Blood Pressure Education Program. National High Blood Pressure Education Program Working Group on Hypertension Control in Children and Adolescents. *Pediatrics*. 1996; 98(4 Pt 1): 649-58.
- Flynn JT. Etiology, clinical features, and diagnosis of neonatal hypertension [Internet]. En: UpToDate: Garcia-Prats JA, Mattoo TK; 6 Sep 2023 [revisado Oct 2023]; consultado nov 2023. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/etiology-clinical-features-and-diagnosis-of-neonatal-hypertension>
- Mattoo TK. Evaluation and diagnosis of hypertension in infants between one month and one year of age [Internet]. En: UpToDate: Bruder Stapleton F; 1 sep 2021 [revisado oct 2023]; consultado nov 2023. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/evaluation-and-diagnosis-of-hypertension-in-infants-between-one-month-and-one-year-of-age>
- Flynn JT. Management of hypertension in neonates and infants [Internet]. En: UpToDate: Mattoo TK; 9 Nov 2023 [revisado oct 2023]; consultado nov 2023. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/management-of-hypertension-in-neonates-and-infants>
- Report of the Second Task Force on Blood Pressure Control in Children--1987. Task force on blood pressure control in children. National heart, lung, and blood institute, Bethesda, Maryland. *Pediatrics*. 1987; 79(1): 1-25.
- Robinson CH, Chanchlani R. High blood pressure in children and adolescents: current perspectives and strategies to improve future kidney and cardiovascular health. *Kidney Int Rep*. 2022; 7(5): 954-70.
- De la Cerda Ojeda F, Herrero Hernando L. Hipertensión arterial en niños y adolescentes. *Protoc diagn ter pediatr*. 2022; 1: 195-218 [acceso 14 de febrero de 2023]. Disponible en https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/12_hipertension_art_final_0.pdf
- Mannemuddhu SS, Macumber I, Samuels JA, et al. When hypertension grows up: implications for transitioning care of adolescents and young adults with hypertension from pediatric to adult health care providers. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2022; 29(3): 263-74.
- Singh D, Akingbola O, Yosypiv I, El-Dahr S. Emergency management of hypertension in children. *Int J Nephrol*. 2012; 2012: 420247.
- Stein DR, Ferguson MA. Evaluation and treatment of hypertensive crises in children. *Integr Blood Press Control*. 2016; 9: 49-58.
- Rubio Quiñones F, Flores González JC, Hernández González A, Fernández O'Dogherty S. Crisis hipertensivas. En: Lopez Herce JL, ed. *Manual de Cuidados Intensivos Pediátricos*. 4ª ed. Madrid: Publimed; 2013. p. 434-43.
- Bertazza Partigiani N, Spagnol R, Di Michele L, et al. Management of hypertensive crises in children: A review of the recent literature. *Front Pediatr*. 2022; 10: 880678.