



# HIPERTENSIÓN ARTERIAL

*David Rodríguez - Residente Pediatría*

JULIO 2024

# HOJA DE RUTA

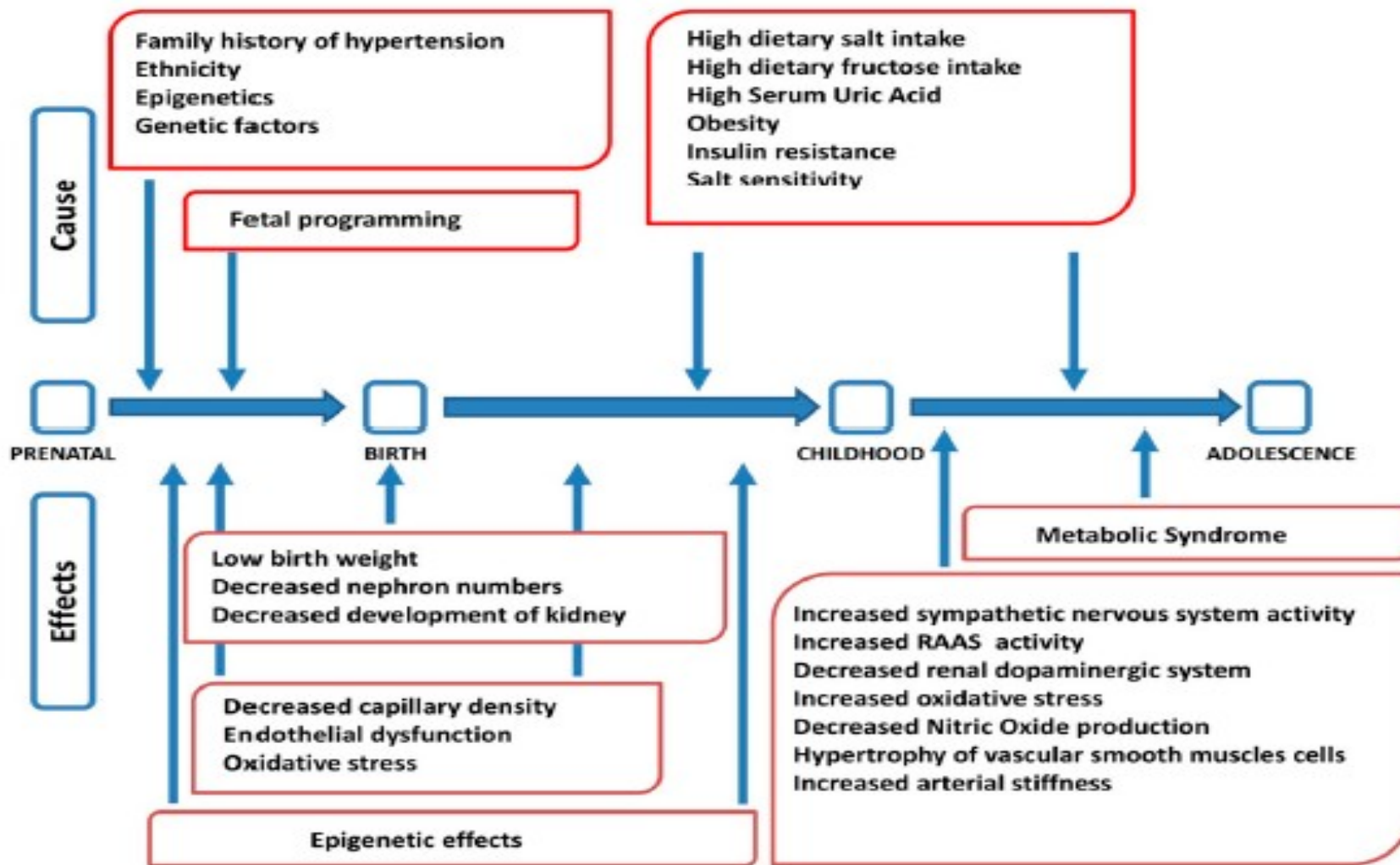
- Introducción
- Generalidades
- Desarrollo
- Conclusiones



# EPIDEMIOLOGIA

- Prevalencia 3,5% → aumenta progresivamente con la edad
  - desde 18% en adultos jóvenes y > 50% en población mayor de 60 años
- La epidemia de obesidad en niños y adolescentes hace posible que las tasas de prevalencia de HTA estén aumentando con el tiempo
  - 1,4% de los adolescentes con peso normal, el 7,1% de los adolescentes con sobrepeso y el 25% de los obesos.
- Genética
  - existe amplia evidencia que la PA es moderadamente hereditaria,
    - 15-40% de la PAS y 15-30% de la PAD explicadas por variaciones en factores genéticos

# FISIOPATOLOGÍA



**Figure 1.** Factors interacting in the pathogenesis of arterial hypertension at different stages of life (modified from [23]). RAAS: renin angiotensin aldosterone system.

# TENSIÓN ARTERIAL

Presión del flujo sanguíneo sobre las arterias

$$TA = GC \times RVP$$

## GASTO CARDÍACO (GC):

Cantidad de sangre expulsada por el corazón en un minuto.

$$GC = VS \times FC$$

\*VS: volumen sistólico

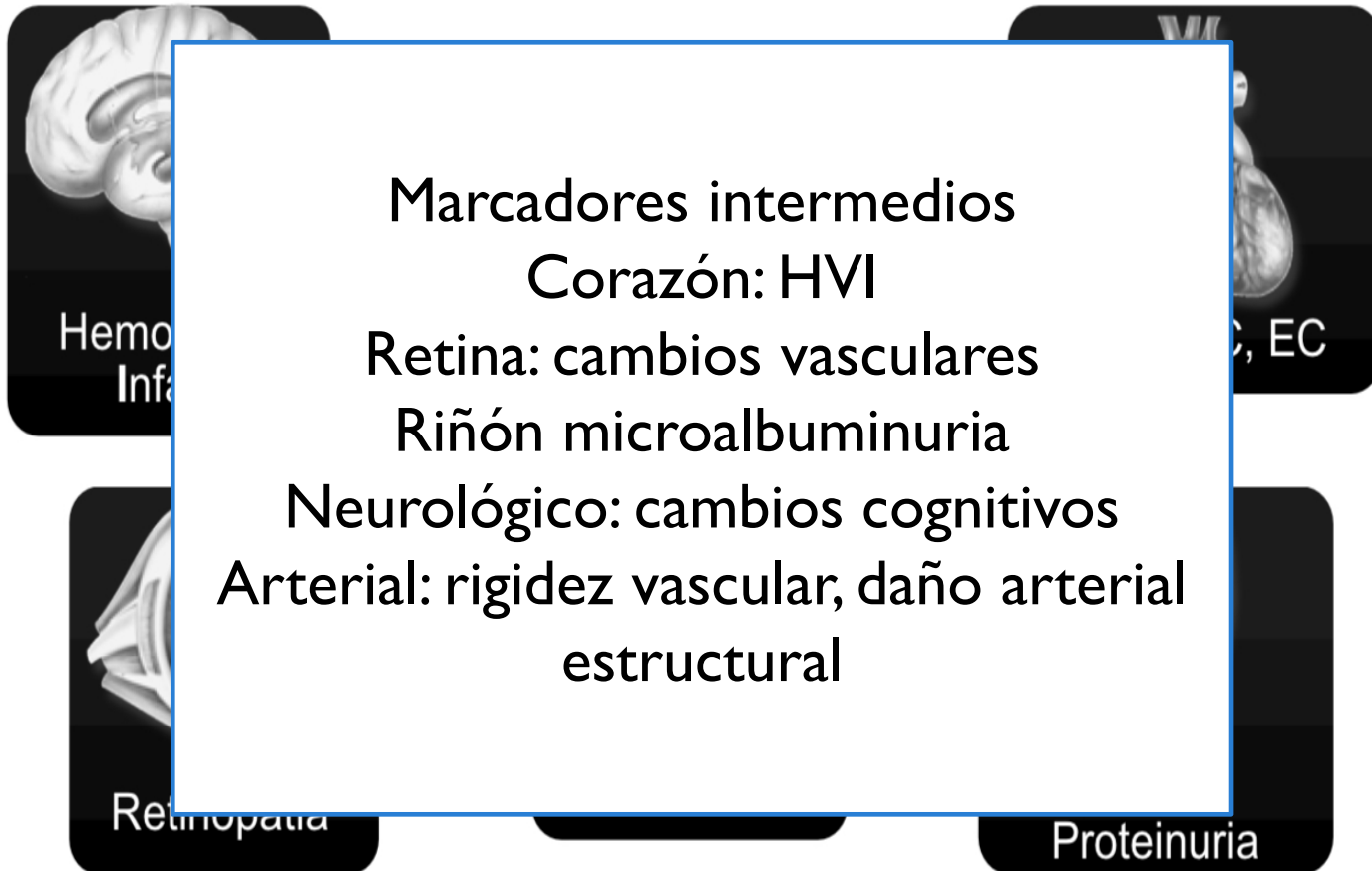
\*FC: frecuencia cardíaca

## RESISTENCIA VASCULAR PERIFÉRICA (RVP):

Oposición de los vasos a la circulación de la sangre por ellos.

Depende de: calibre de vasos y viscosidad sanguínea.

# COMPLICACIONES DE LA HTA



# COMPLICACIONES DE LA HTA

## HVI

- Basado en índice de masa ventricular
- $> 5 \text{ Igr/m}^2$

## Microalbuminuria

- En niños con HTA I°, poco frecuente encontrar disfunción renal
- Este esta validado como marcador de daño CV
- $> 30 \text{ mg/gr}$

## Retina

- GI-II: HTA persistente de intensidad moderada
- GIII-GIV crisis HTA y pueden causar perdida de visión permanente

## SNC

- Menores habilidades matemáticas: calculo mental
- Menores habilidades creativas: construcción bloques

# TOMA PRESIÓN ARTERIAL – A QUIENES ?

- Niños mayores de 3 años una vez al año
- Niños menores de 3 años con factores de riesgo (en cada control)

- Factores de riesgo
  - Prematuridad, PEG
  - Cardiopatía congénita
  - ITUR, hematuria, proteinuria
  - ER conocida o malformación urológica
  - Historia familiar ERC
  - Trasplante órgano solido
  - Fármacos
  - Enfermedad sistémicas: neurofibromatosis
  - Sd Turner, esclerosis tuberosa



# ADECUADA TÉCNICA DE TOMA DE PA

Figura II-56. Tipos de dispositivos para medición de la PA.



Fuente: Morgado, 2015 (268).

**Manguitos para niños o niñas.** Es muy importante utilizar un manguito de tamaño apropiado al brazo del niño o niña para evitar errores de medición. En el mercado nacional, existen manguitos o brazaletes de varios tamaños, por lo que las medidas se deben considerar de acuerdo con la edad del niño y niña (tabla II-49), y el tamaño de la circunferencia del brazo (269).

Manguito de PA debe ser del tamaño correcto

Tabla II-44. Manguitos según edad.a

EDAD	ANCHO
<1 año	5 cm
1 a 3 años	5 a 8 cm
4 a 8 años	9 a 10 cm
9 a 15 años	10 a 12 cm

Fuente: Morgado, 2015 (268).

## Consideraciones

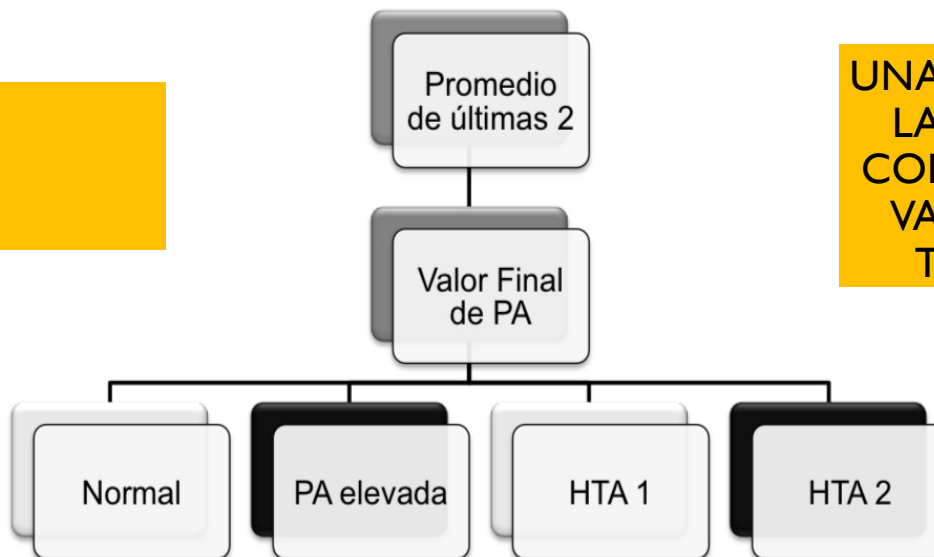
- Ambiente cómodo
- Reposo previo de 5 min
- Espalda apoyada, pies apoyados sin cruzar las piernas.
- Tomar preferentemente BD, descubierto, y apoyado con la fosa ante cubital a nivel del corazón.

**El diagnóstico de HTA debiera ser confirmado por métodos auscultatorios**

# DIAGNÓSTICO



Para evaluación PA  
necesitamos  
→ edad, peso, talla



UNAVEZ OBTENIDA  
LA PA, SE DEBEN  
CONSULTAR ESTOS  
VALORES EN LAS  
TABLAS DE PA

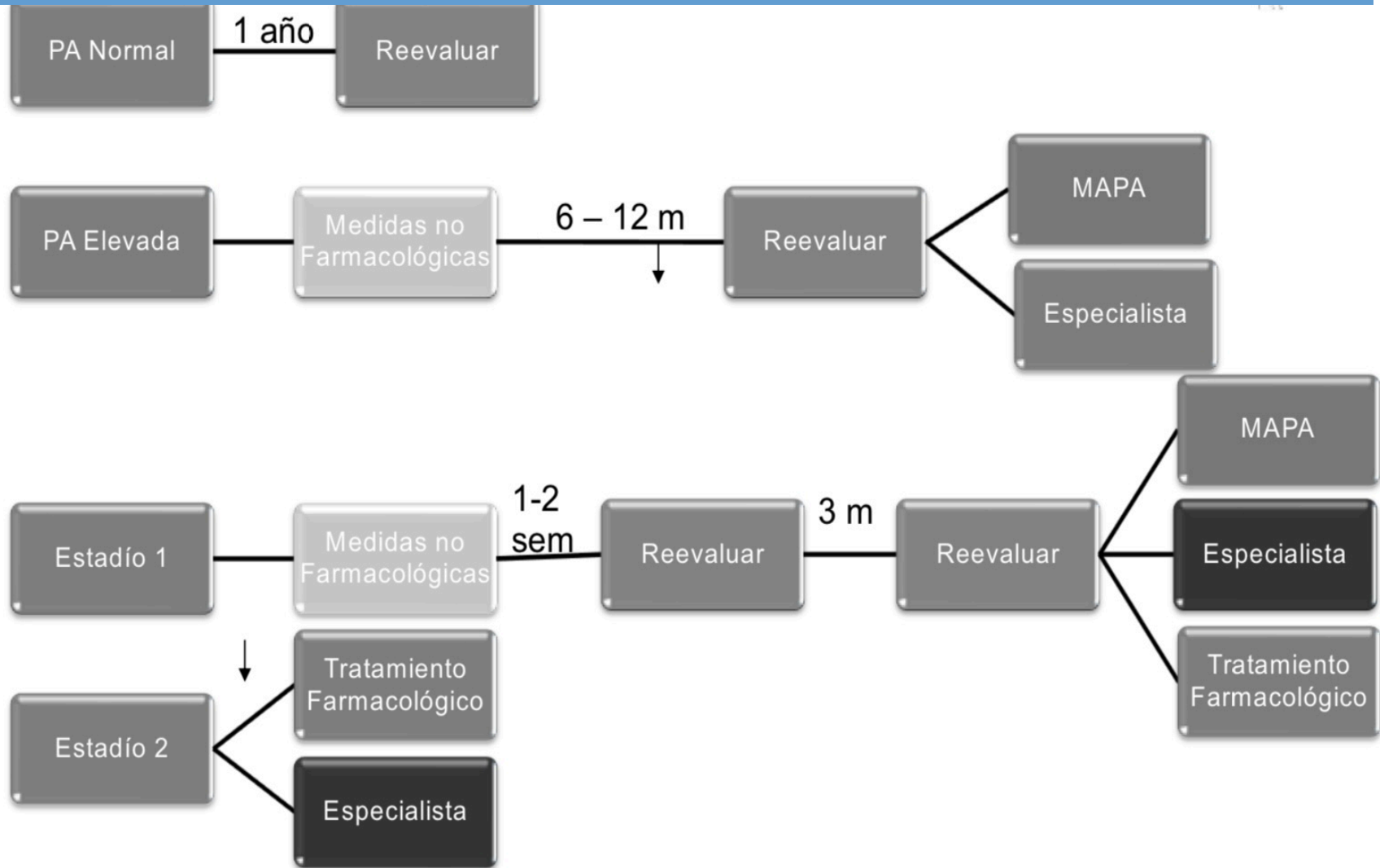
# MANEJO INICIAL

**Tabla 1. Clasificación de Hipertensión Arterial**

Clasificación HTA en niños	Niños 1-13 años Pc de PAS y/o PAD	Niños 13-18 años PAS y/o PAD mm Hg
Normal	< 90	< 120/< 80
Presión arterial elevada	≥ 90 - < 95 o 120/80 mmHg o < 95 (elegir el menor valor)	Entre 120/< 80 y 129/< 80
HTA Estadío I	≥ 95 hasta < 95 +12 mmHg o entre 130/80 y 139/89 (elegir el menor valor)	Entre 130/80 y 139/89
HTA Estadío II	≥ 95 más 12 mmHg ≥ 140/90 mmHg (elegir el menor valor)	≥ 140/90 mmHg

Tabla adaptada de referencia bibliográfica<sup>5</sup>. Pc: percentil, HTA: Hipertensión Arterial, PAS: presión arterial sistólica, PAD: presión arterial diastólica.

# MANEJO INICIAL



# ETIOLOGÍA: VARIABLE SEGÚN EDAD

## Otras causas RN

- Coartación de la aorta.
- Malformaciones renales congénitas (riñón poliquístico, displasia renal, hipoplasia renal unilateral, uropatías obstructivas).
- Síndrome nefrótico congénito.
- Necrosis tubular aguda.
- Necrosis cortical.
- Nefritis intersticial.
- Hiperplasia suprarrenal congénita

## Otras causas Lactante y pre-escolar

- Enfermedades del parénquima renal (uropatías obstructivas, displasia renal, nefropatía del reflujo, cicatriz renal 2° a PNA, SHU, riñón poliquístico, tumor).
- Hipercalcemia.
- Feocromocitoma
- HTA monogénicas.

## Adolescentes

- Hipertiroidismo.
- Neurofibromatosis.
- Feocromocitoma, tumores neurogénicos.
- Drogas: anabólicos, cocaína.

# ETIOLOGÍA: VARIABLE SEGÚN EDAD

- Coartación de la aorta
- Malformaciones (riñón poliquístico, hipoplasia renal obstructivas).
- Síndrome nefrótico
- Necrosis tubular aguda
- Necrosis cortical
- Nefritis intersticial
- Hiperplasia supra

## Importante

- Anamnesis → síntomas inespecíficos
  - Cefalea, vómitos, tinnitus, epistaxis, taquicardia
- Antecedentes → todos
  - Familiares, perinatales, hábitos, drogas
- Examen físico → completo
  - PA: registrar PA en 4 extremidades
  - Pulsos radiales y femorales
  - Soplos cardiacos, interescapular, abdominal

EN RESUMEN SEMIOLOGIA ...

as Lactante y pre-

parénquima renal  
as, displasia renal,  
, cicatriz renal 2° a  
quistico, tumor).

olescentes

ores neurogénicos.  
ocaína.

# ESTUDIO COMPLEMENTARIO



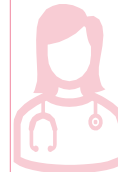
**Sangre** → Hemograma, electrolitos plasmáticos (ELP), gases venosos, creatinina, nitrógeno ureico, ácido úrico.



**Evaluación metabólica** → En pacientes con sobrepeso, obesidad, síndrome metabólico o antecedentes familiares de dislipidemia: Perfil lipídico, glicemia en ayunas, hemoglobina glicosilada.



**Orina** → orina completa, urocultivo, microalbuminuria, proteinuria



**Según historia** → Pruebas tiroideas, niveles plasmáticos de drogas, actividad de renina plasmática, aldosterona, catecolaminas urinarias y plasmáticas, esteroides urinarios y plasmáticos.

# ESTUDIO COMPLEMENTARIO

**Table 3** Recommended initial screening tests for the evaluation of pediatric hypertension

Children	European guidelines		US guidelines	
	All	Selected group	All	Selected group
Physical examination				
4 limb BP			X	
Laboratory evaluation				
Urea and creatinine	X		X	
Electrolytes	X		X	
Urinalysis	X		X	
Lipids	X (fasting)		X	(fasting in obesity)
Fasting glucose	X			X (high risk DM)
Urine culture	X			
Urine microalbumin	X			
Uric acid	X			
Hemoglobin A1c				X (obesity)
AST/ALT				X (obesity)
Imaging tests				
Renal ultrasound	X			X (children < 6 years or ≥ 6 years with concern for renal disease)
Echocardiography	X			X (at medication initiation)
24-h ABPM		X (at medication initiation or if clinical condition warrants)	X	

US United States, BP blood pressure, ABPM ambulatory blood pressure monitoring, AST aspartate transaminase, ALT alanine transaminase

y



# MONITORIZACIÓN AMBULATORIA DE LA PRESIÓN ARTERIAL (MAPA)

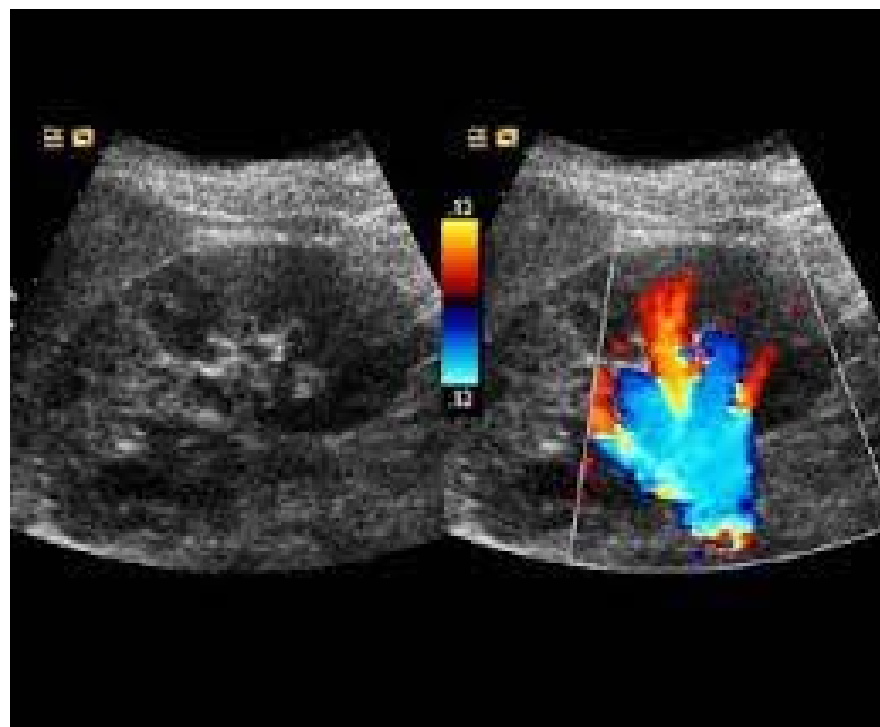
## **Realizar de rutina en niños adolescentes con alto riesgo hipertensivo**

1. HTA secundaria.
2. ERC o malformaciones renales.
3. DM I y II.
4. Trasplante de órganos sólidos.
5. Obesidad.
6. Síndrome apnea obstructiva del sueño (SAOS).
7. Coartación aórtica operada.
8. Síndromes genéticos asociados con HTA (neurofibromatosis, Sd Turner, Sd Williams).
9. HTA en tratamiento.
10. Recién nacidos < 32 sem EG y/o PEG.

**Presencia DIP nocturno  
Mejor correlación entre PA y  
daño  
de órgano blanco  
Diagnostico de HTA delantal  
blanco  
HTA enmascarada**

# ESTUDIO COMPLEMENTARIO

- ECG
- Ecografía Doppler
- Ecocardiograma
- Fondo de ojo
- Vascular



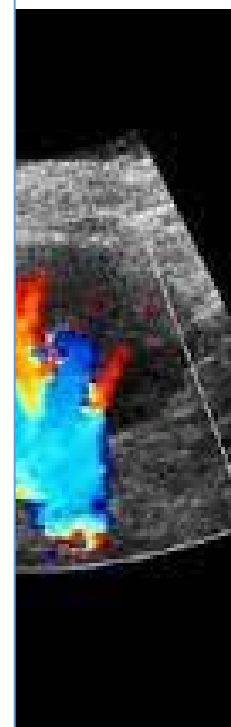
# ESTUDIO COMPLEMENTARIO

Pediatr Nephrol

**Table 4** Target organ damage definitions

	European guidelines		US guidelines	
	Screening	How defined?	Screening	How defined?
Electrocardiography	No		No	
Echocardiography				
LVH	Yes	LVMI $\geq$ 95th %ile	Yes	LVMI $\geq$ 51 g/m <sup>2.7</sup> for children > 8 years (boys and girls) or LVM > 115 g/BSA for boys and LVM > 95 g/BSA for girls
LV wall thickness	Yes	RWT $\geq$ 95th %ile	Yes	RWT > 0.42 cm, LV wall thickness > 1.4
Ejection fraction	No		Yes	EF < 53%
Measures of arterial stiffness: pulse wave velocity	No		No	
Measures of arterial structure: carotid intima media thickness	Yes	cIMT $\geq$ 95th %ile by age and sex		

US United States, LVH left ventricular hypertrophy, LVM left ventricular mass, LVMI left ventricular mass index, LV left ventricular, PWV pulse wave velocity, RWT relative wall thickness, EF ejection fraction, cIMT carotid intima media thickness



- EC
- Ecd
- Ecd
- For
- Vas

# TRATAMIENTO

- Objetivo: Disminuir PA bajo riesgo DOB

Rango PA	Fundamentos
Bajo Pc 90	< riesgo DOB
Adolescentes < 130/80	< Riesgo HTA adulto
	< Riesgo CV

- Pacientes con riesgo CV → Disminuir a Pc 50
  - Enfermedad renal crónica
  - Diabetes Mellitus
  - Daño de órganos blancos

# TRATAMIENTO

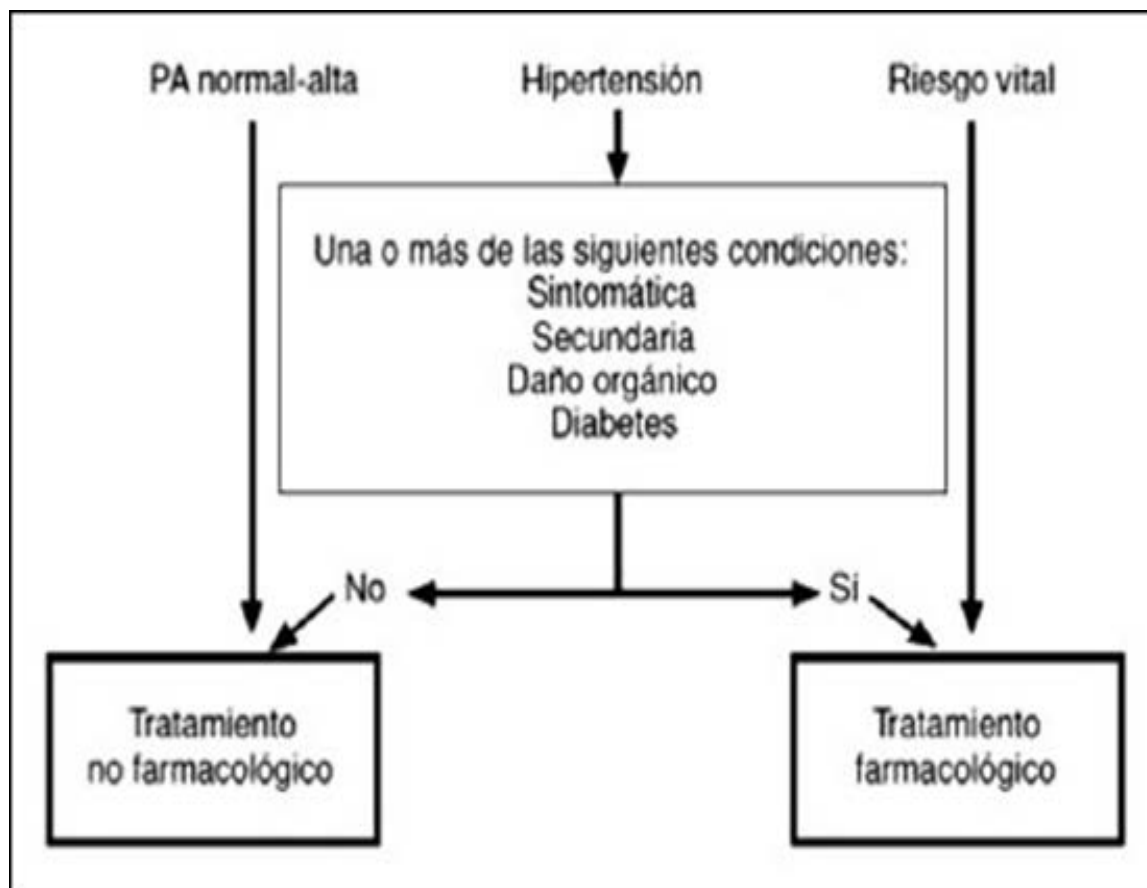


Figura 1. Resumen de tratamiento en HTA.

# TRATAMIENTO → MEDIDAS NO FARMACOLÓGICAS

- Evitar sedentarismo
- Tiempo en pantalla < 2 horas/día
- Realizar ejercicio aeróbico 3-5v/sem
  - Resistencia
  - Tiempo 30-60min/día (150min/sem)
  - Limitar deportes competitivos solo :
    - HTA II no controlada
    - DOB
- Ejercicio aumenta números de mitocondrias
  - < 50% sd. Metabólico al año de tto.

Tabla 1. Recomendaciones de dieta DASH

Alimento	Porciones diarias
Frutas y vegetales	4-5
Productos lácteos descremados	≥ 2
Granos enteros	6
Pescado, pollo, carnes rojas desgrasadas	≤ 2
Legumbres y frutos secos	1
Aceites y grasas	2-3
Azúcares	≤ 1
Sal	< 2.300 mg/día

Tabla adaptada de referencia (5).

# TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO

- HTA estadio II
- HTA sintomática
- HTA secundaria
- HTA asociada a DOB
- HTA + comorbilidad (DM, ERC, obesidad)
- HTA persistente a pesar de medidas no farmacológicas

- Monoterapia
- De elección en HTA primaria
  - IECA, ARAII, BCA
- Iniciar con dosis bajas, e incrementar lentamente hasta llegar a dosis máxima tolerada.
  - Control cada 2-4 semanas hasta estabilizar
- Luego agregar 2° droga.

# TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO

Droga antiHTA	Ventaja	Desventaja	Recomendación
<b>IECA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejora sensibilidad insulina</li> <li>- ↓ tasa de DM de novo</li> <li>- Protección renal y vascular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tos</li> </ul>	Primera elección
<b>ARA 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Similar a IECA</li> <li>- Buena tolerancia</li> </ul>		Alternativa a IECA o primera elección
<b>Diuréticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bueno en combinación con otros fármacos</li> <li>- Barato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ↓ Sensibilidad insulina</li> <li>- Alteración perfil lipídico</li> <li>- En deportistas NO</li> </ul>	Primera elección (en combinación con IECA)
<b>Antagonistas aldosterona</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hiperkalemia</li> <li>- Ginecomastia</li> </ul>	En combinación con otros agentes
<b>β bloqueadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beneficioso para pacientes con enfermedad coronaria, arritmia o insuficiencia cardiaca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ↓ Sensibilidad insulina</li> <li>- Alteración perfil lipídico</li> <li>- Ganancia de peso</li> <li>- En deportistas NO</li> </ul>	Indicaciones específicas No de primera elección
<b>Antagonistas canales calcio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metabólicamente neutral</li> <li>- Buena combinación con IECA</li> </ul>	Dihidropiridinas menos efectivos	No de primera elección



# TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO

Tabla 2. Fármacos hipotensores

Fármacos	Edad	Dosis inicial	Dosis máx.	Fd	Contraindicación	Efectos 2º
IECA					Embarazo, angioedema	Cefalea, decaimiento, hiperkalemia, IRA, daño fetal, angioedema, tos
Enalapril	> 1 mes	0,08 mg/Kg/d máx. 5 mg/d	0,6 mg/Kg/d máx. 40 mg/d	1 - 2		
Captopril	Lactante	0,05 mg/kg/d	6 mg/kg d	1 - 4		
	Niño	0,5 mg/kg/d		3		
ARA 2					Embarazo angioedema	Cefalea, decaimiento, hiperkalemia, IRA, daño fetal
Losartan	Niño	0,7 mg/kg/d máx. 50 mg	1,4 mg/kg/d máx. 100 mg	1 - 2		
Valsartan	Niño	1,3 mg/kg/d máx. 40 mg/d	2,7 mg/kg/d máx. 160 mg/d	1		
ACC					Hipersensibilidad insuficiencia cardiaca congestiva	Rubor facial, Decaimiento, edema periférico, angioedema
Nifedipino AP	Niño	0,2-0,5 mg/Kg/d	3 mg/kg/d máx. 120 mg/d	1 - 2		
Amlodipino	1-5 a	0,05-0,1 mg/kg/d	0,6 mg/kg d máx. 5 mg/d	1		
	> 6a	2,5 mg d	10 mg/d	1		
Diuréticos tiazídicos					Anuria	Decaimiento, hipokalemia, arritmias, ictericia colestásica, debut DM, pancreatitis

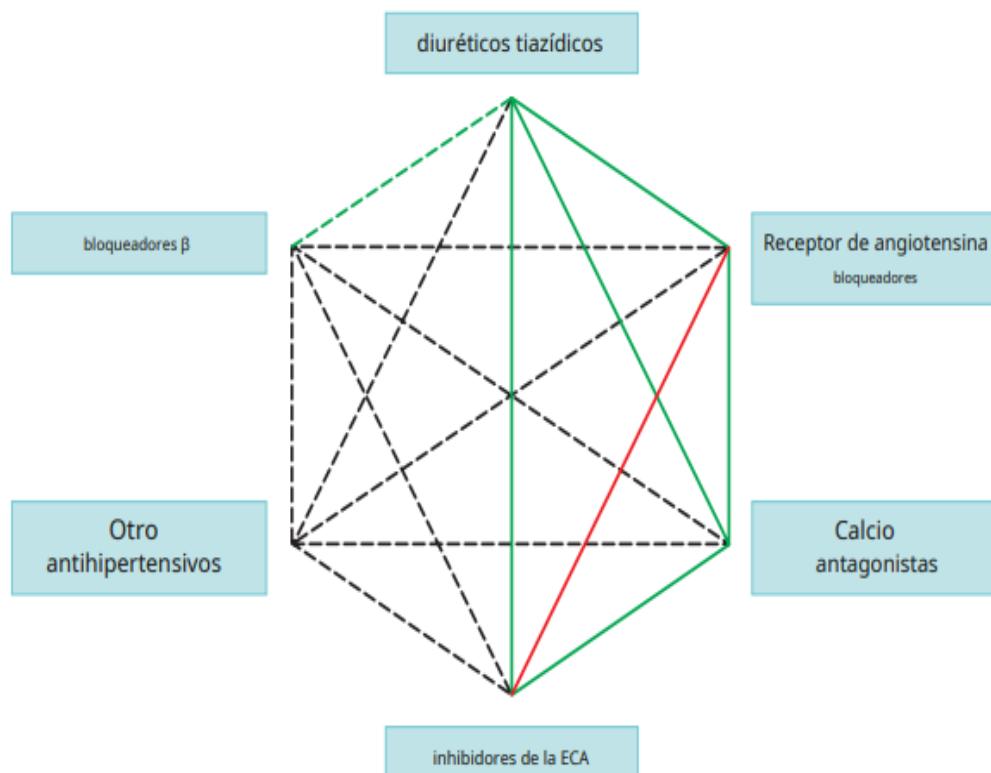
# TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO

Hidroclorotiazida	Niño	1 mg/kg/d	2 mg/kg/d máx. 37,5 mg/ d	1 – 2		
Diuréticos de asa					Anuria	Mareos, cansancio, alteraciones hidroelectrolíticas
Furosemida		0,5-2 mg/kg/d	6 mg/kg/d	1-2		
B.R.A.					Insuficiencia renal crónica	Ginecomastia hiperkalemia
Espironolactona		1 mg/kg/d	3,3 mg/kg/d máx. 100 mg/d	1-2		
Beta B.					Asma bronquial	Decaimiento, mareos
Atenolol		0,5-1 mg/kg/d	2 mg/kg/d max. 100 mg/d	1		
Propranolol		1 mg/kg/d	1-8 mg/kg/d (máx. 8 mg/d)	2 - 4		
A.A. C						
Clonidina		5-20 mcg/kg/d	25 mcg/kg/d (hasta 0,9 mg/d)	3 - 4	Hipersensibilidad, bradiarritmia grave	Depresión trastorno del sueño, mareo, sedación, cefalea
V.D						
Hidralazina		0,25 mg/kg/d	7,5 mg/kg/d máx. 200 mg/ d	3 – 4	Hipersensibilidad, Lupus	Lupus like
Minoxidil		0,1-0,2 mg/kg/d	1 mg/kg/d máx. 50 mg/d	2 - 3	Insuficiencia cardiaca	Prurito, irritación, hipertricosis, edema

d: día, Fd: frecuencia día (número de veces/día), a: años, ACC: antagonista canal calcio, AP: acción prolongada, IECA: inhibidor enzima convertidora de angiotensina, ARA: antagonista receptor angiotensina, BRA: bloqueador receptor aldosterona, BetaB: betabloqueador, AAC: alfa agonista central. VD: vasodilatadores.

# TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO

IMPORTANTE: Reconocer combinaciones adecuadas e inadecuadas de drogas hipotensoras



# TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO

- Seguimiento
  - Control de PA
  - Evaluar daño órganos blancos
  - Evaluar RAM de fármacos
- Falta de respuesta
  - Mala adherencia
  - Retención de sodio
  - Incremento de peso
  - Drogas: AINES, hormonas, descongestionantes, estimulantes
  - HTA secundaria ?
  - Evaluar repetir MAPA.

# PREVENCIÓN → RECOMENDACIONES OMS

Reducir la ingesta de sal (a menos de 5 g diarios)

Consumir más frutas y verduras

Realizar actividad física con regularidad

No consumir tabaco

Reducir el consumo de alcohol

Limitar la ingesta de alimentos ricos en grasas saturadas

Horas de sueño adecuadas por edad

Eliminar/reducir las grasas trans de la dieta

# CONCLUSIONES

- La incidencia de hipertensión pediátrica está aumentando en una relación lineal con el aumento índices de obesidad infantil.
- La PA debe medirse en cada control de niño sano a partir de la edad de 3 años y en cada visita a control en niños que están en mayor riesgo.
- Las modificaciones del estilo de vida son el tratamiento de primera línea para todos los pacientes asintomáticos; sin embargo, las causas secundarias y el daño de órganos diana deben excluirse en pacientes con HTA estadio 2 o PA persistentemente elevada a pesar de las modificaciones en el estilo de vida.

GRACIAS