



# HTA en pediatría

Dra. Carolina Sugg Herrera  
Nefróloga Pediátrica HEGC  
Universidad de Chile.



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

# Introducción

- Enfermedad crónica que es responsable de mortalidad importante en el mundo.
- En HTA primaria están involucrados factores genéticos, ambientales y conductuales.
- Es fundamental distinguir HTA primaria de secundaria.



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



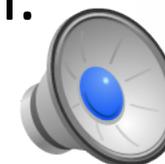
# Prevalencia

- En la edad pediátrica la prevalencia de la HTA es de alrededor de un **3,5%**.
- Aumenta progresivamente con la edad.
- Adultos jóvenes: 18%
- > 60 años : > 50%
- La prevalencia es distinta si hay enfermedades asociadas:
  - SP y Obesidad: 3,4-24,8 %
  - Hay asociación de HTA con trastornos de sueño- SAOS: 3,6-14%.
  - ERC 50%.- ERCT (48-79%)
- 20% de HTA en pediatría es secundaria a enfermedad renal.



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



# Importancia

- Anormalidades de PA en la infancia se asocia a HTA en adultez.
- Diagnóstico precoz y manejo precoz para disminuir complicaciones.
- La presencia de HTA en la niñez se asocia a daño cardiovascular.



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



# Etiología

RN	Lactante- preescolar	Escolar	adolescente
<p>Trombosis de arteria renal</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Coartación de la aorta</li><li>- Estenosis de la arteria renal *</li><li>- Malformaciones renales congénitas</li><li>- Displasia broncopulmonar</li><li>- Síndrome nefrótico congénito</li><li>- Necrosis tubular aguda</li><li>- Necrosis cortical</li><li>- Nefritis intersticial</li><li>- HSC</li></ul>	<p>Coartación de la aorta</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Enfermedades del parénquima renal . Estenosis de arteria renal</li><li>- Hipercalcemia</li><li>- Feocromocitoma</li><li>- HTA monogénicas **</li></ul>	<p>Estenosis de la arteria renal</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Enfermedades del parénquima renal</li><li>- Hipertensión primaria</li><li>- Feocromocitoma</li><li>- HTA monogénicas</li></ul>	<p>Hipertensión primaria</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Enfermedades del parénquima renal (- Estenosis de arteria renal, arteritis de Takayasu, síndrome de coartación aórtica con estenosis de arterias viscerales</li><li>- Hipertiroidismo</li><li>- Neurofibromatosis</li><li>- Feocromocitoma, tumores neurogénicos</li><li>- HTA monogénica</li><li>- Drogas: anabólicos.</li></ul>



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



# Etiología Renal



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

RN	Lacante- preescolar	Escolar	Adolescentes
<p><b>Malformaciones renales congénitas:</b> Riñón poliquístico autosómico dominante y autosómico recesivo. Displasia renal, Hipoplasia renal unilateral. Uropatías obstructivas</p>	<p>Uropatías obstructivas. Displasia renal, nefropatía del reflujo, Cicatriz renal secundaria a pielonefritis. Síndrome hemolítico urémico. Riñón poliquístico. Tumor</p>	<p>Uropatías obstructiva., Displasia renal, Nefropatía del reflujo, cicatriz renal secundaria a pielonefritis. Síndrome hemolítico urémico. Riñón poliquístico, tumor, Glomerulonefritis crónica. Nefropatía por Púrpura de Schönlein-Henoch</p>	<p>Uropatías obstructivas, Displasia renal, Nefropatía del reflujo, Cicatriz renal secundaria a pielonefritis. Síndrome hemolítico urémico. Riñón poliquístico. Tumor. Glomerulonefritis crónica. Nefropatía por Púrpura de Schönlein-Henoch. Lupus Eritematoso Sistémico.</p>



# Métodos para tomar PA

- Método osilométrico y auscultatorio.



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

# ¿Cómo se toma la PA?

- Sentado
- Brazo derecho descubierto
- Pies apoyados
- Reposo al menos 5 min.
- Manguito PA a nivel del corazón.



Take blood pressure

depositphotos

Image ID: 193461098 www.depositphotos.com



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

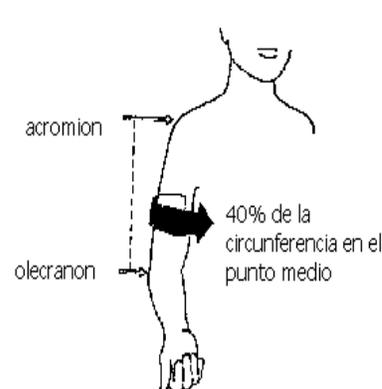


FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

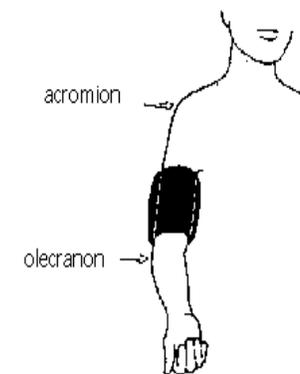
Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

- **Tamaño del manguito:**
  - El largo de la vejiga debe cubrir manguito 80% a 100% la circunferencia del brazo.
  - El ancho al menos 40%
- **Instalación:**
  - Punto medio entre olecranon y acromión con el codo flectado en 90°.

#### DETERMINACIÓN DEL MANGUITO APROPIADO



Paso 1: El ancho del manguito debe ser aproximadamente el 40% de la circunferencia del brazo, medida en el punto medio entre el acromion y el olecranon



Paso 2: La goma inflable debe cubrir entre el 80-100% de la circunferencia del brazo.



# Método auscultatorio

- La campana del estetoscopio debe estar ubicada sobre la arteria radial en la fosita antecubital.
- Palpar el pulso radial.
- Inflar el cuff hasta que el pulso desaparece.
- Desinflar a 2 mmHg/seg, anotar la PA a la cual reaparece el pulso.
- Presión Arterial Sistólica (1° ruido Korotkoff).
- PA Diastólica: Desaparición de los sonidos o al 5° ruido Korotkoff.



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

# Tablas de PA

- Han cambiado.
- Nuevas tablas con valores un poco más bajo de PA.
- Realizada a partir de población de 50000 niños sin sobrepeso ni obesidad.
- Hay tablas diferentes para lactantes y neonatos.



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



# Tablas PA

Género, edad y P talla



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

TABLE 5 BP Levels for Girls by Age and Height Percentile

Age (y)	BP Percentile	SBP (mmHg)						
		Height Percentile or Measured Height						
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
1	Height (in)	29.7	30.2	30.9	31.8	32.7	33.4	33.9
	Height (cm)	75.4	76.6	78.6	80.8	83	84.9	86.1
	50th	84	85	86	86	87	88	88
	90th	98	99	99	100	101	102	102
	95th	101	102	102	103	104	105	105
2	95th + 12 mmHg	113	114	114	115	116	117	117
	Height (in)	33.4	34	34.9	35.9	36.9	37.8	38.4
	Height (cm)	84.9	86.3	88.6	91.1	93.7	96	97.4
	50th	87	87	88	89	90	91	91
	90th	101	101	102	103	104	105	106
3	95th	104	105	106	106	107	108	109
	95th + 12 mmHg	116	117	118	118	119	120	121
	Height (in)	35.8	36.4	37.3	38.4	39.6	40.6	41.2
	Height (cm)	91	92.4	94.9	97.6	100.5	103.1	104.6
	50th	88	89	89	90	91	92	93
4	90th	102	103	104	104	105	106	107
	95th	106	106	107	108	109	110	110
	95th + 12 mmHg	118	118	119	120	121	122	122
	Height (in)	38.3	38.9	39.9	41.1	42.4	43.5	44.2
	Height (cm)	97.2	98.8	101.4	104.5	107.6	110.5	112.2
5	50th	89	90	91	92	93	94	94
	90th	103	104	105	106	107	108	108
	95th	107	108	109	109	110	111	112
	95th + 12 mmHg	119	120	121	121	122	123	124
	Height (in)	40.8	41.5	42.6	43.9	45.2	46.5	47.3
6	Height (cm)	103.6	105.3	108.2	111.5	114.9	118.1	120
	50th	90	91	92	93	94	95	96
	90th	104	105	106	107	108	109	110
	95th	108	109	109	110	111	112	113
	95th + 12 mmHg	120	121	121	122	123	124	125
7	Height (in)	43.3	44	45.2	46.6	48.1	49.4	50.3
	Height (cm)	110	111.8	114.9	118.4	122.1	125.6	127.7
	50th	92	92	93	94	96	97	97
	90th	105	106	107	108	109	110	111
	95th	109	109	110	111	112	113	114
7	95th + 12 mmHg	121	121	122	123	124	125	126
	Height (in)	45.6	46.4	47.7	49.2	50.7	52.1	53
	Height (cm)	115.9	117.8	121.1	124.9	128.8	132.5	134.7
	50th	92	93	94	95	97	98	99
	90th	106	106	107	109	110	111	112
7	95th	109	110	111	112	113	114	115
	95th + 12 mmHg	121	122	123	124	125	126	127



# Clasificación



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

**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.



# Categorización PA

- Si PA > p90: tomar 2 tomas más en la misma consulta separadas por 3 min. Y registra el promedio de las últimas dos.
  - **Método auscultatorio:** El resultado categorizar la PA.
  - **Método oscilométrico:** Realizar 2 nuevas tomas con método auscultatorio, promediar y categorizar.

Diagnóstico debe hacerse con método auscultatorio.



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

# Diagnóstico

- HTA se diagnóstica con método **auscultatorio** en 3 visitas distintas con PA > p95.



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

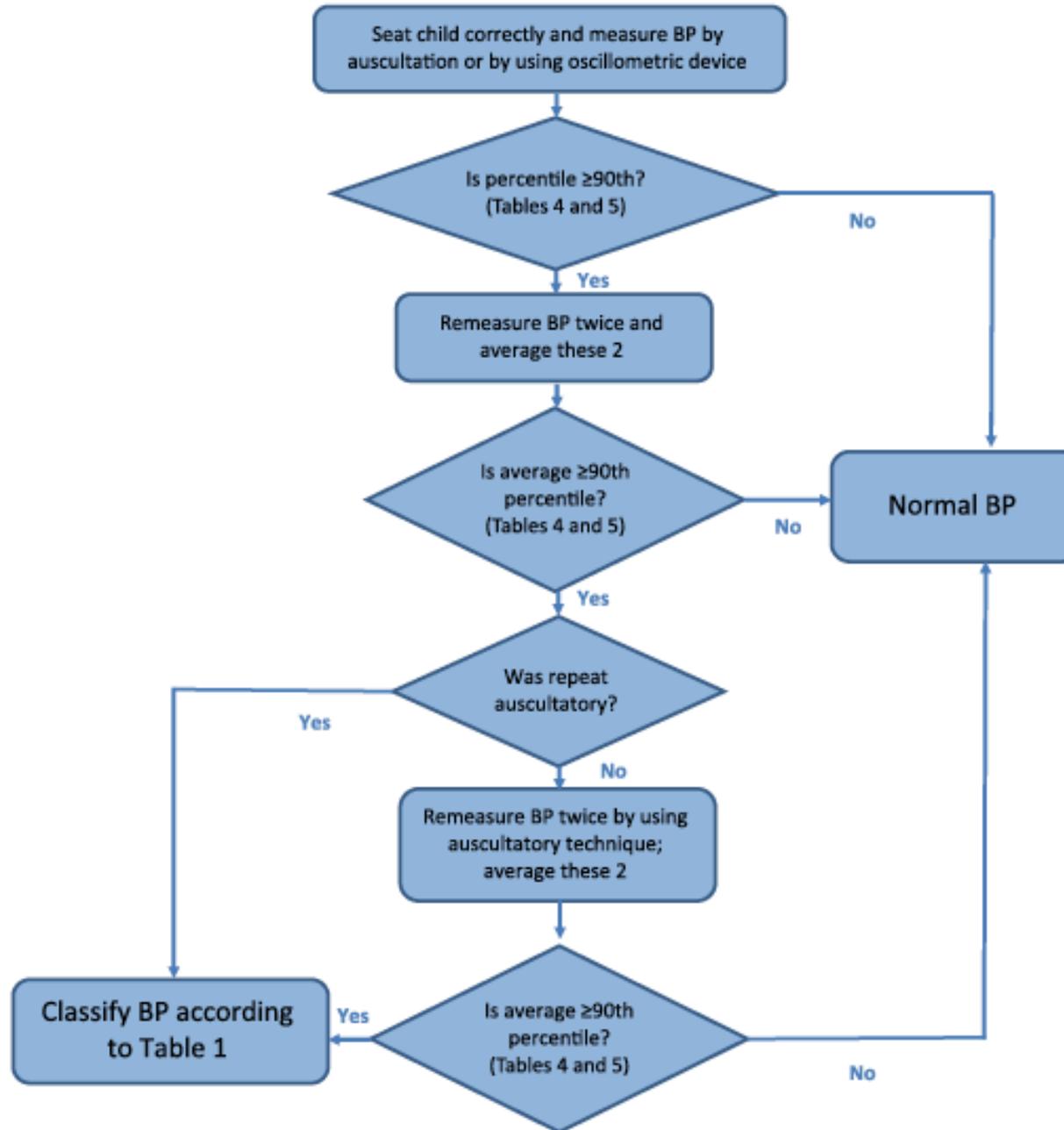


**Tabla 2. Conducta y seguimiento según rango de Presión Arterial**

Clasificación PA	Conducta
Normal	Reevaluar una vez al año, en control de rutina
PA elevada	<p>Iniciar tratamiento no farmacológico basado en cambios en estilo de vida: dieta saludable, actividad física, manejo del sobrepeso</p> <p>Reevaluar en 6 meses por método auscultatorio. Si persiste elevada, tomar PA en extremidades superiores y en una extremidad inferior, mantener tratamiento no farmacológico y evaluar PA en los siguientes 6 meses.</p> <p>Si PA persiste elevada, después de 12 meses de observación, solicitar MAPA, iniciar estudio diagnóstico y referir a especialista.</p> <p>Si PA se normaliza, volver a evaluación anual de PA en control de rutina</p>
Estadio I	<p>Si paciente es asintomático, iniciar tratamiento no farmacológico y reevaluar PA en 1-2 semanas, si persiste elevada tomar PA en extremidades superiores y en una extremidad inferior, mantener tratamiento no farmacológico y evaluar PA en 3 meses.</p> <p>Si en la 3º visita PA persiste en estadio I se solicitar MAPA, iniciar estudio diagnóstico y referir a especialista.</p> <p>Evaluar tratamiento farmacológico.</p>
Estadio II	<p>Tomar PA en extremidades superiores y en una extremidad inferior, iniciar tratamiento no farmacológico.</p> <p>Referir a especialista en forma inmediata.</p> <p>Si en el momento del diagnóstico el paciente es sintomático, o PA es 30 mmHg por sobre Pc95 o PA &gt; 180/120 en adolescente referir de inmediato a un centro asistencial (de preferencia a un servicio de urgencia).</p>

Tabla adaptada de referencia bibliográfica <sup>(5)</sup> Pc: percentil, PA: presión arterial, MAPA: Monitoreo Ambulatorio de Presión Arterial

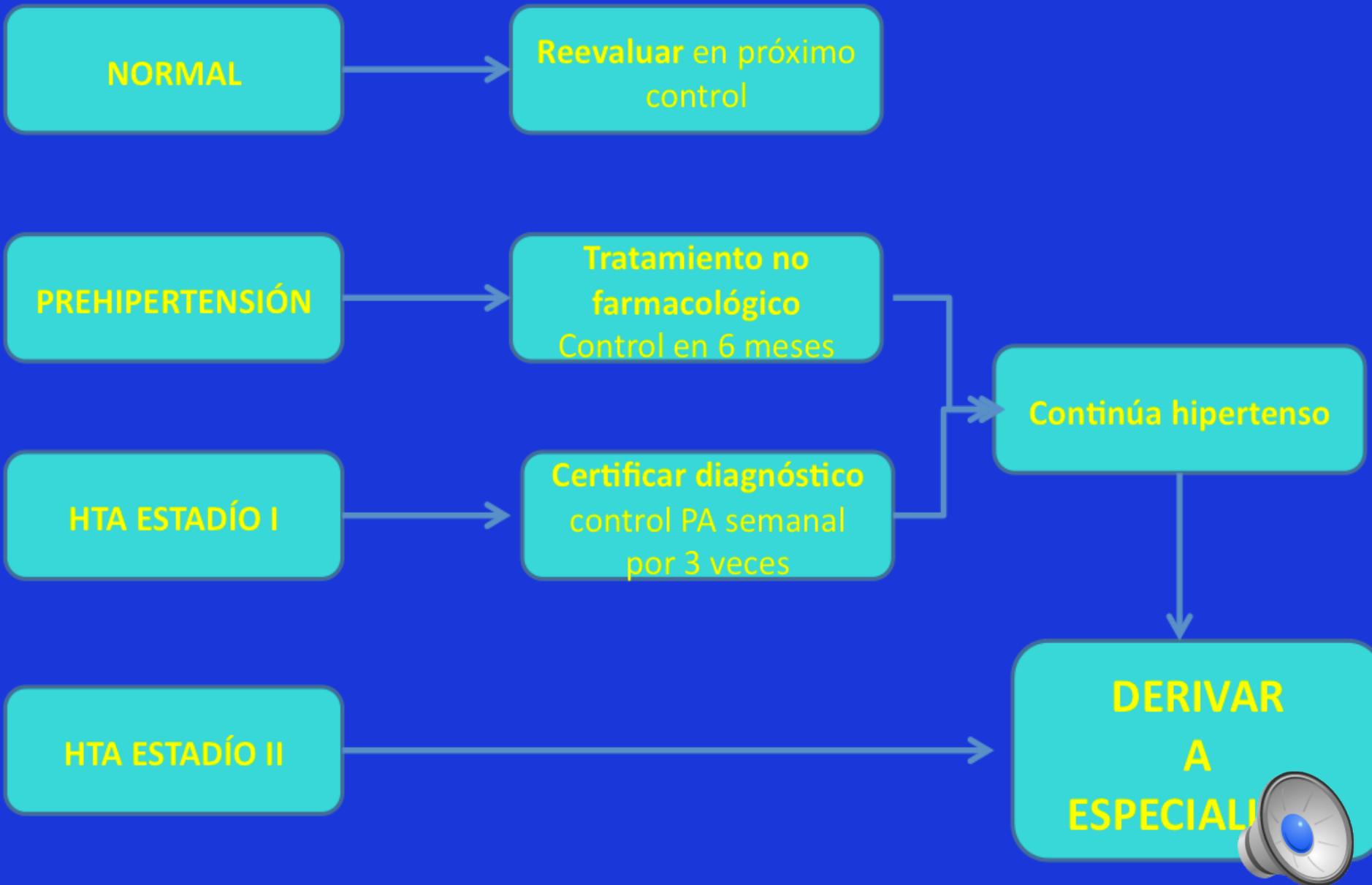




FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur





FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



# ¿A quienes tomar PA?

**I. Niños mayores de 3 años una vez al año. Si el niño presenta obesidad o factores de riesgo la PA debe ser controlada en cada control de salud.**

**II. Niños menores de 3 años con factores de riesgo:**

- Historia de prematuridad, PEG o complicación neonatal
- Cardiopatía Congénita
- Infección urinaria recurrente, hematuria o proteinuria
- Enfermedad renal conocida o malformación urológica
- Historia familiar de enfermedad renal congénita
- Trasplante de órgano sólido
- Trasplante de medula ósea o neoplasia
- Medicamentos que aumenten la PA
- Enfermedades sistémicas: neurofibromatosis, esclerosis tuberosa, Sd. Turner
- Presión intracraneal elevada



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

# Estudio

- Dirigido a busca etiológica (1° vs secundaria)
- Determinar factores de riesgo.
- Estudio de daño de órgano blanco.



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



# Estudio básico

- **Anamnesis** : Asintomático, cefalea, vómitos , tinnitus, epistaxis taquicardia, baja de peso, sudoración, artralgia, edema , hematuria.
- **Antecedentes perinatales y obstétricos** ( peso RN, prematurez, DBP, cateterismo umbilical asimetría, depulsos, ecos prenatales, drogas maternas.)
- **Antecedentes familiares:** HTA- cardiovascular- Enf renales.
- **Fármacos:** ciclosporina. Pseudoefedrina. Corticoides- drogas ( anfetamina- cocaína)
- **Ex físico:** taquicardia, asimetría de pulso, PA 4 extremidades, lesiones cutàneas, eritema malar, fascie cushing, artritis, alopecia, acné , hirsutismo, masas abdominales, solpo cardiaco, soplo abdominal, edema.
- **Obesidad.**



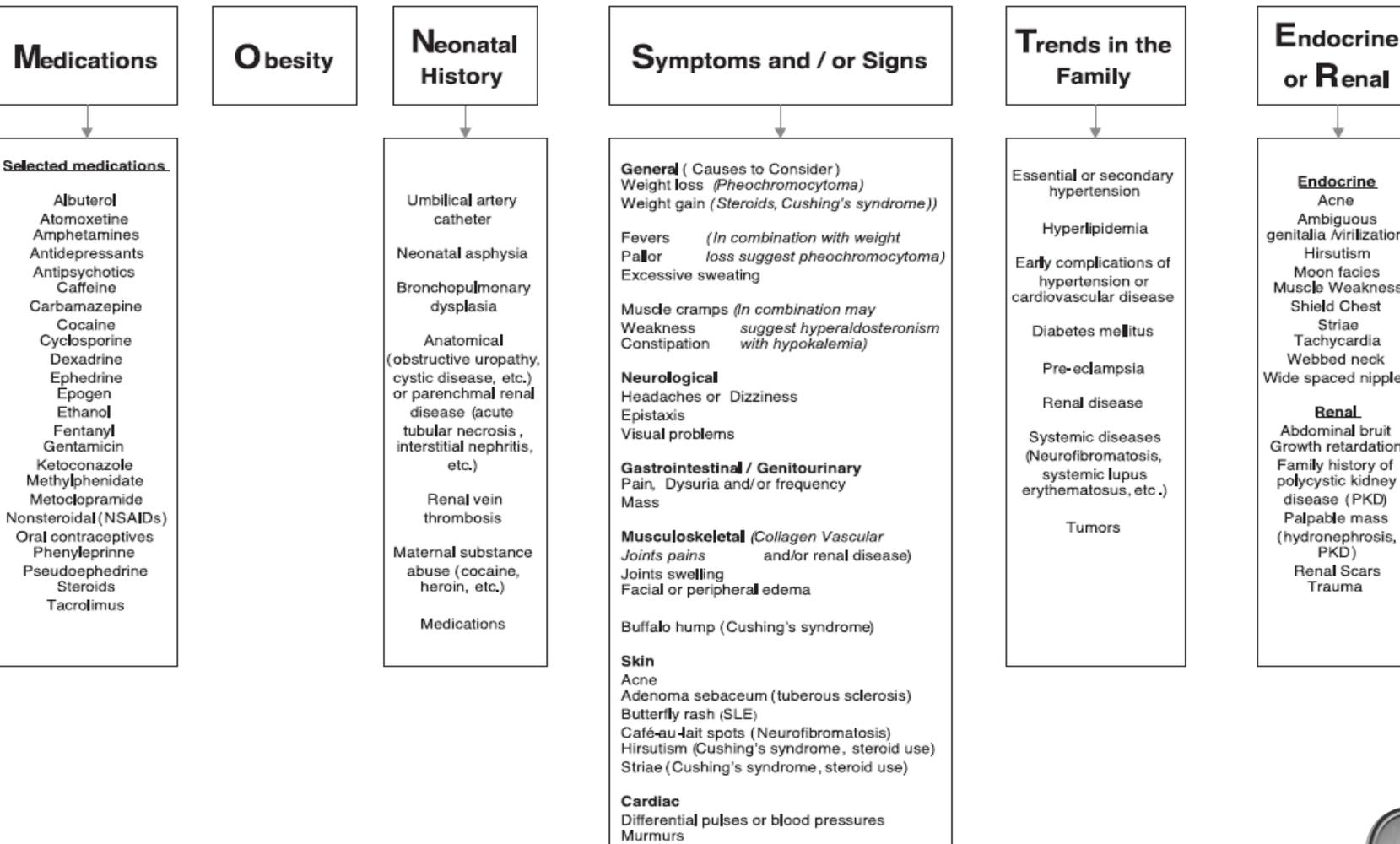
FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

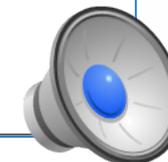




## Selected Information for the Evaluation of Pediatric Hypertension (MONSTER)



References: JMH Loggie: Evaluation of the Hypertensive Child and Adolescent. In JMH Loggie (ed), Pediatric and Adolescent Hypertension, Boston: Blackwell, 1992, 112  
Moxey-Mims MM: Diagnostic Evaluation of Hypertension in Children. In Feld LG (ed): Hypertension in Children, Boston: Butterworth-Heinemann, 1997, 71



# Estudio básico

- Hemograma
- GSV- ELP
- Fx renal ( UN- creatinina)
- OC- UC
- Ac úrico.
- Microalbuminuria



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



# Estudio básico

- **Ev metabólica:** Obesidad- sobrepeso- síndrome metabólico- antecedente familiar dislipidemia.
  - P Lipídico- glicemia- HBA1c- Insulina basal.



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



# Estudio

- **Según historia:** H tiroideas. Catecolaminas en orina y plasmática- actividad de renina plasmática- aldosterona- nivel plasmático de drogas.
- **Imágenes:**
  - ECO RV (AAP): tamaño renal- número- displasia- quistes-
  - Eco doppler renal: flujos renales y venosos. (E. arteria renal- trombosis)
  - AngioTac y angioRNM según hallazgos
  - Eco cardiograma: Co Ao- HVI
- **PSG:** Trastornos del sueño

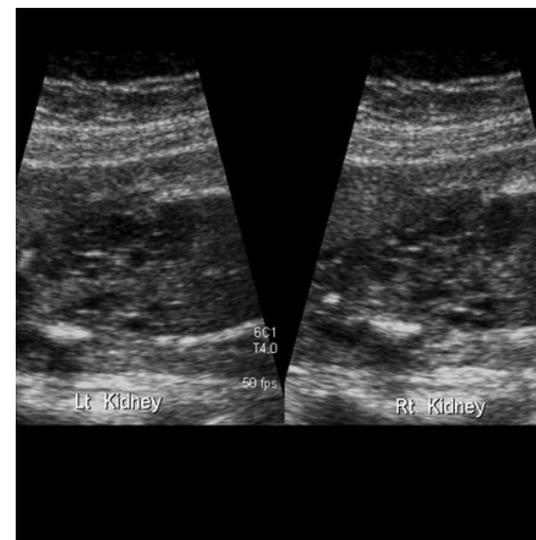
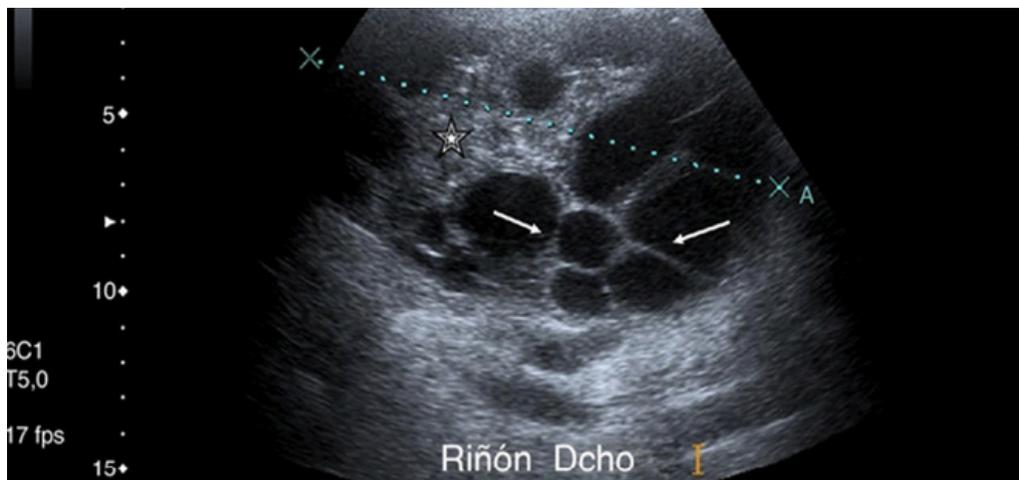


FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



# Estudio



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



# Búsqueda de daño órgano blanco



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

## • Ecocardiograma:

- HVI : Índice de masa de VI > 51 gr/m<sup>2,7</sup> > 8 años HVI severa, IMVI > 38 gr/m<sup>2,7</sup> HVI
  - MVI > 115 gr en niños
  - MVI > 95 gr en niñas
  - Si grosor de pared VI > 0,42 orienta a geometría concéntrica. Si >1,4 cm anormal
  - FE ↓ < 53%.



Fig. 2. Ecocardiograma modo M en una vista paraesternal en eje largo donde se observa hipertrofia concéntrica del ventrículo izquierdo con SIV y PP de 11.5 mm. El DD midió 51.9 mm. DD: Diámetro diastólico final del ventrículo izquierdo. PP: Pared posterior del ventrículo izquierdo. SIV: Septum interventricular.



# Búsqueda de daño órgano blanco

- **Estructura vascular y función:**

- **Función endotelial:** Dilatación de la arteria braquial mediada por flujo
- **Rigidez Vascular:** Velocidad de la onda de pulso
- **Daño arterial estructural:** Índice grosor intima media en arteria carótida



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



# Búsqueda de daño órgano blanco

## • Fondo de ojo:

- ESH sugiere realizar fondo de ojo:
  - Sintomáticos
  - Encefalopatía hipertensiva
  - HTA maligna



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur





**Tabla 2.** Clasificación de Keith-Wagener-Bar-ker.

**Grado I**

- Esclerosis arteriolar
- Arteriola en hilo de cobre o plata
- Constricción focal
- Poca o nula alteración de órganos sistémicos

**Grado II**

- Constricción focal o difusa
- Cruces arteriovenoso
- Exudados duros
- Hemorragias puntiformes
- Trombosis venosas
- TA alta permanentemente sin daño sistémico

**Grado III**

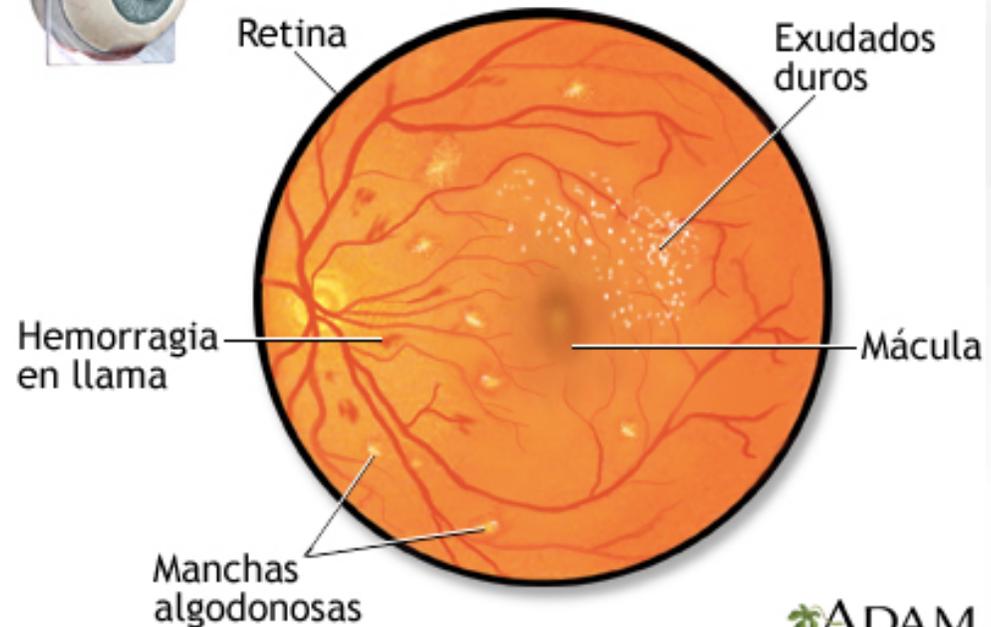
- Edema retiniano y estrella macular
- Hemorragias retinianas
- Exudados algodonosos
- Cambios arteroscleróticos severos
- TA alta permanentemente con daño de órganos sistémicos

**Grado IV**

- Lesiones anteriores más edema de papila
- Alteración grave en el SNC, riñón y otros órganos



La hipertensión puede causar daño a la retina del ojo



ADAM.



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

# Búsqueda daño órgano blanco.

- **Microalbuminuria:**

- Relacionada con injuria por HTA
- Se correlaciona con enfermedad cardiovascular en adultos-
- En niños puede presentarse en obesos- diabéticos- insulino resistencio- dislipidemia- ejercicio vigoroso.
- Actualmente no se recomienda medir de rutina en pacientes con Hta 1<sup>a</sup>. Recomenbación C ( Evidencia moderada)



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



# Búsqueda daño órgano blanco.

- **Microalbuminuria:**

- Marcador de disfunción endotelial.
- Marcador de daño CV
- mau/creat a:  $> 30 \text{ mg/g}$ .

Patológico



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

# MAPA

- Control PA 24 hrs
- Podría ser superior a la PA clínica para predecir la morbilidad cardiovascular y la mortalidad en adultos
- **Utilidad:**
  - Diagnóstico de HTA en delantal blanco.
  - Diagnóstico de HTA enmascarada.
  - Efectividad del farmacológico.
  - Evaluación HTA nocturna y de DIP nocturno



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



# MAPA

## • Indicaciones:

- Confirmar el diagnóstico de HTA.
- Descartar hipertensión de delantal blanco (HDB)
- Caracterización de la HTA .
- Evaluación de terapia farmacológica.
- Diagnosticar hipotensión relacionada a los fármacos
- Evaluar la presencia de hipertensión enmascarada.
- Evaluar comportamiento PA en niños de alto riesgo.



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



# Niñ(@)s de alto riesgo.

- Diabetes mellitus
- Antecedente de prematuridad.
- PEG.
- Monorreno.
- Trasplantados de órgano sólido
- Enfermedad Renal crónica
- Daño parenquimatoso



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



# Interpretación de MAPA



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

**Table 3. Suggested Revised Schema for Staging of Ambulatory BP Levels in Children**

Classification	Office BP*	Mean Ambulatory SBP or DBP†‡	SBP or DBP Load, %‡§
Normal BP	<90th %tile	<95th %tile	<25
White coat hypertension	≥95th %tile	<95th %tile	<25
Prehypertension	≥90th %tile or >120/80 mm Hg	<95th %tile	≥25
Masked hypertension	<95th %tile	>95th %tile	≥25
Ambulatory hypertension	>95th %tile	>95th %tile	25–50
Severe ambulatory hypertension (at risk for end-organ damage)	>95th %tile	>95th %tile	>50

%tile indicates percentile; BP, blood pressure; DBP, diastolic blood pressure; and SBP, systolic blood pressure.

\*Based on National High Blood Pressure Education Program Task Force normative data.<sup>101a</sup>

†Based on normative pediatric ABPM values in Appendix Tables A1 through A4.

‡For either the wake or sleep period of the study, or both.

§For patients with elevated load but normal mean ambulatory BP and office BP that is either normal (<90th percentile) or hypertensive (≥95th percentile), no specific ambulatory BP classification can be assigned based on current evidence and expert consensus. These “unclassified” patients should be evaluated on a case-by-case basis, taking into account the presence of secondary hypertension and multiple cardiovascular risk factors.

||Some clinicians may prefer the term *sustained hypertension* rather than *ambulatory hypertension*.



# Mapa



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

Promedios por hora de PAA		CARLOS OLMOS OLIVARES				01/09/2015 Pág.	
Día y Hora	Lecturas	Sist.	Diast.	PAM	Presión del pulso	Frecuencia cardíaca	
1-09:31 - 10:30	4	111	75	87	36	124	
1-10:31 - 11:30	3	117	66	84	51	127	
1-11:31 - 12:30	3	116	72	87	44	133	
1-12:31 - 13:30	3	116	78	87	38	127	
1-13:31 - 14:30	3	104	69	84	35	117	
1-14:31 - 15:30	3	110	73	90	37	118	
1-15:31 - 16:30	3	121	77	88	44	122	
1-16:31 - 17:30	3	116	78	88	38	119	
1-17:31 - 18:30	3	121	74	95	47	125	
1-18:31 - 19:30	2	115	74	86	41	118	
1-19:31 - 20:30	3	110	78	85	32	109	
1-20:31 - 21:30	3	114	73	84	42	111	
1-21:31 - 22:30	2	118	81	93	37	111	
1-22:31 - 23:30	2	108	75	85	33	116	
1-23:31 - 00:30	2	107	65	78	43	120	
1-00:31 - 01:30	2	88	50	60	39	110	
1-01:31 - 02:30	2	99	57	73	42	104	
1-02:31 - 03:30	2	95	59	72	37	97	
1-03:31 - 04:30	2	96	60	70	36	105	
1-04:31 - 05:30	2	99	60	73	39	104	
1-05:31 - 06:30	2	91	56	69	36	98	
1-06:31 - 07:30	1	93	56	65	37	95	
1-07:31 - 08:30	3	99	65	80	34	118	
1-08:31 - 09:30	3	103	67	79	36	102	
2-09:31 - 10:30	3	106	70	80	36	110	
2-10:31 - 11:30	1	107	65	82	42	113	



# MAPA



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

## RESUMEN

	MIN	MEDIA	MAX	DESVEST
Sistólica	84 (1-00:46)	108	146 (1-19:15)	12,67 mmHg
Diastólica	52 (1-23:43)	69	112 (1-19:15)	10,02 mmHg
PAM	59	82	118	10,08 mmHg
Frec. card.	90	113	142	12,57 LPM

Porcentaje de lecturas de Sist que exceden límites del período: 9,4 %  
Porcentaje de lecturas de Diast que exceden límites del período: 18,8 %

Porcentaje del tiempo que Sist excede límites del período: 7,6 %  
Porcentaje del tiempo que Diast excede límites del período: 20,0 %

## PERIODO DE RESUMEN: 9:00 a 22:00

	MIN	MEDIA	MAX	DESVEST
Sistólica	99 (1-21:53)	116	146 (1-19:15)	9,51 mmHg
Diastólica	60 (1-21:53)	75	112 (1-19:15)	8,77 mmHg
PAM	71	88	118	8,29 mmHg
Frec. card.	97	119	142	12,05 LPM

Porcentaje de lecturas de Sistólica > 125 mmHg: 12,2 %  
Porcentaje de lecturas de Diastólica > 82 mmHg: 14,6 %

Porcentaje del tiempo que Sistólica > 125 mmHg: 16,3 %  
Porcentaje del tiempo que Diastólica > 82 mmHg: 13,3 %

## PERIODO DE RESUMEN: 22:00 a 9:00

	MIN	MEDIA	MAX	DESVEST
Sistólica	84 (1-00:46)	98	113 (1-08:33)	8,08 mmHg
Diastólica	52 (1-23:43)	62	73 (1-05:43)	6,15 mmHg
PAM	59	74	84	7,19 mmHg
Frec. card.	90	106	121	7,80 LPM

Porcentaje de lecturas de Sistólica > 109 mmHg: 4,3 %  
Porcentaje de lecturas de Diastólica > 64 mmHg: 26,1 %

Porcentaje del tiempo que Sistólica > 109 mmHg: 3,1 %  
Porcentaje del tiempo que Diastólica > 64 mmHg: 25,0 %



# HTA primaria

- Mucho más frecuente en escolares y adolescentes USA q secundaria.
- Mayor de 5 años
- Antecedente familiares CV.
- SP Y OB
- Algunos estudios hablan q la severidad no se correlaciona con HTA 2ª vs primarias.
- La elevación de PD es más predictivo de HTA 2ª.



# HTA primaria

- Expansión volumen sanguíneo
- Aumento gasto cardiaco
- Ingesta sodio elevada
- Aumento producción esteroides
- Aumento actividad SS
- Trastornos del sueño
- Hiperinsulinismo
- Hiperleptinemia



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

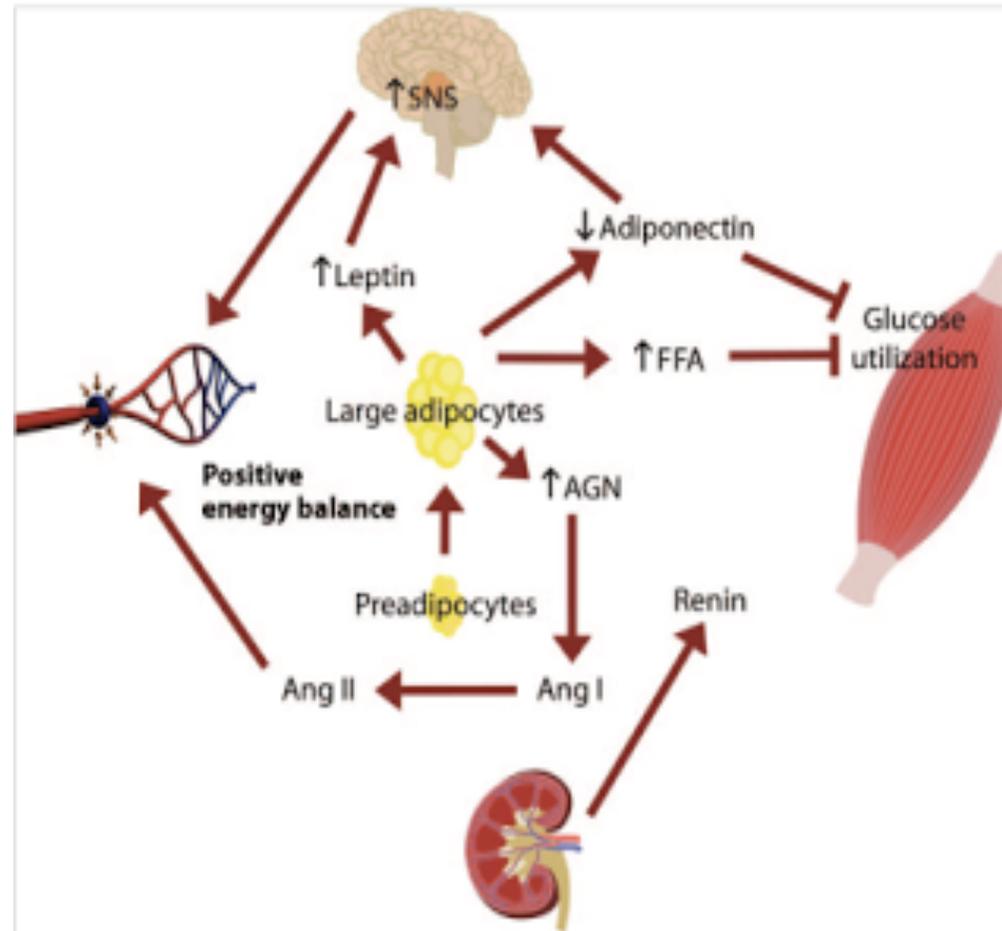


# HTA y obesidad



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

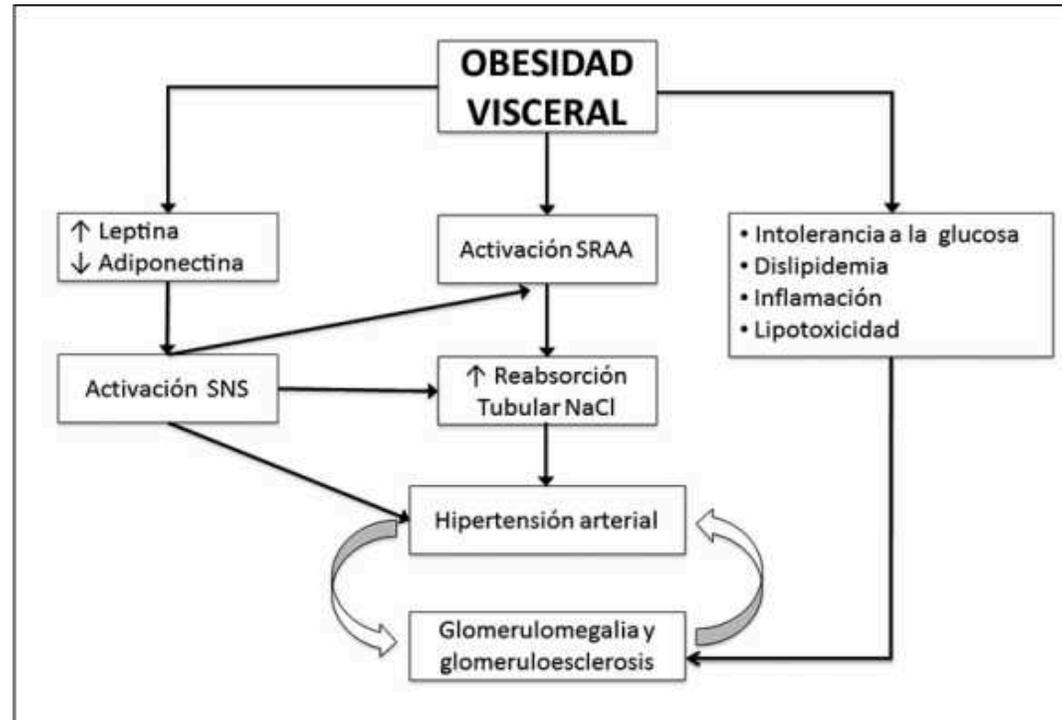


# HTA y obesidad



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



# Sospecha HTA secundaria

- HTA diastólica
- Edad de presentación
- Signos Clínicos
- Lab-imágenes

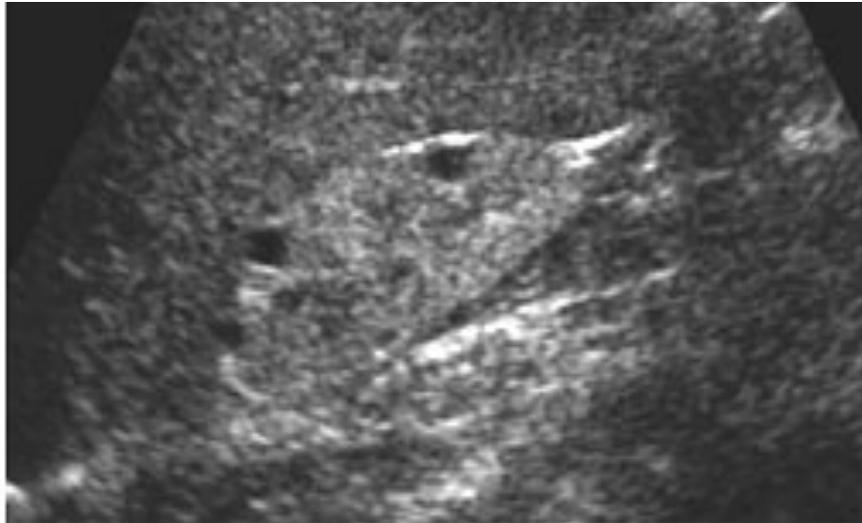


FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



# HTA Enf parénquima renal



60-80% de causas 2<sup>a</sup>.



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



# HTA Renovascular

- HTA secundaria.
- 5%
- Potencialmente curable.
- Obstrucción del flujo renal por compresión de Arteria renal (Intrínseca o extrínseca)



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



# HTA Renovascular

## LESIONES INTRÍNSECAS

Displasias fibromusculares

Íntima: fibroplasia intimal

Media

Fibroplasia medial (con/sin aneurismas)

Hiperplasia medial

Fibroplasia perimedial.

Adventicia: fibroplasia periarterial

Trastornos genéticos

Neurofibromatosis tipo I

Síndrome de Williams

Síndrome de Klippel-Trenaunay-Weber

Síndrome de Feuerstein-Mimms

Síndrome de Marfan

Síndrome de Alagille

Tromboembólicas

Poscateterismo umbilical

Postraumatismo

Postangiografía

Estenosis inflamatorias

Enfermedad de Takayasu

Síndrome de Moya Moya

Síndrome de Kawasaki

Sarcoidosis

Aortitis

Arterioesclerosis

Dislipidemias

Progeria

Postrasplante renal

## LESIONES EXTRÍNSECAS

Tumores:

Wilms

Neuroblastoma

Feocromocitoma/ganglioneuroma

Linfomas

Banda fibrosa congénita

Postraumatismo

Hematoma

Fibrosis retroperitoneal

Linfadenopatías



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



# HTA Renovascular



Clásico experimento de Golblantt en 1934, demostró que la constricción de la arteria renal en el perro producía hipertensión y que en la magnitud, el efecto era proporcional al grado de estenosis.

6



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



# HTA renovascular



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

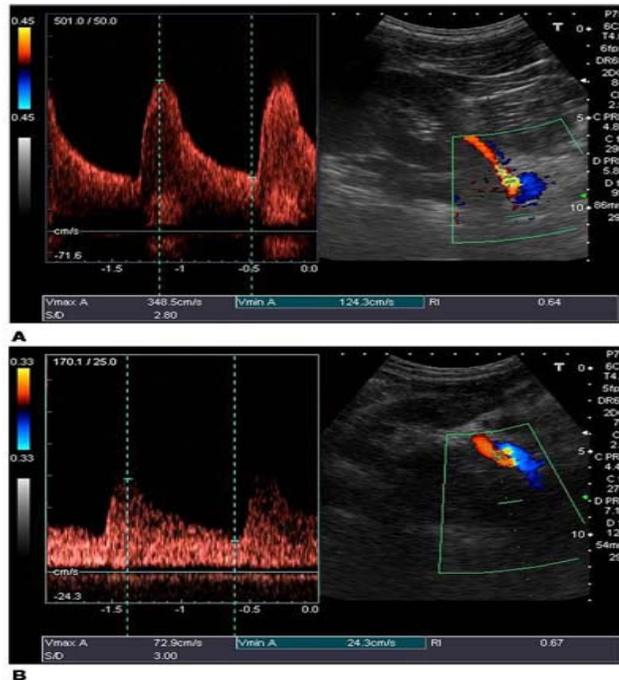
Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

Technique	Sensitivity (%)	Specificity (%)
Ultrasound	73–85	71–92
Captopril renography	52–93	63–92
CTA	64–94	62–97
MRA	64–93	72–97

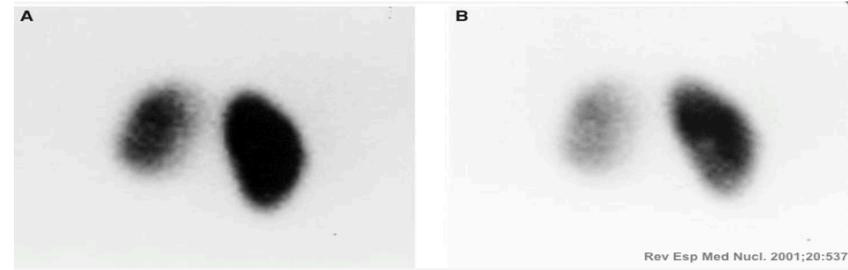


# HTA Renovascular

## ECO doppler



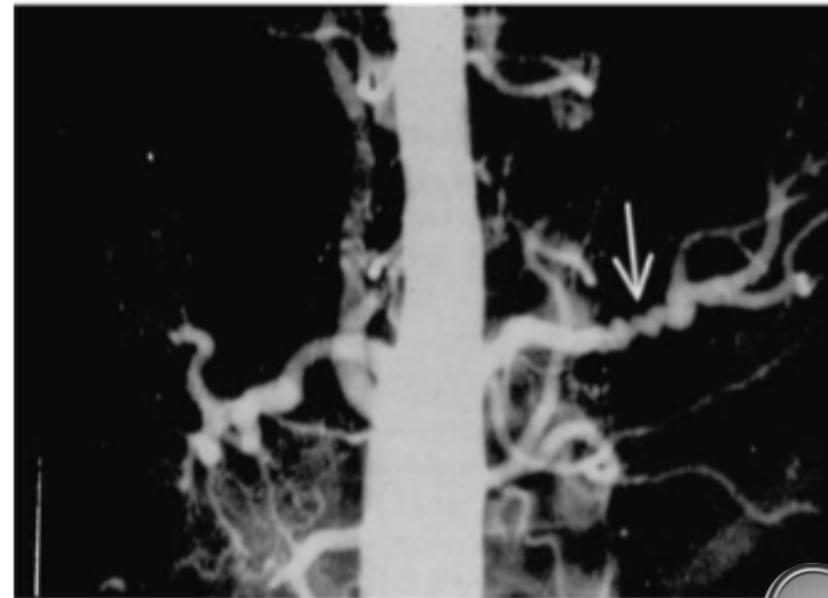
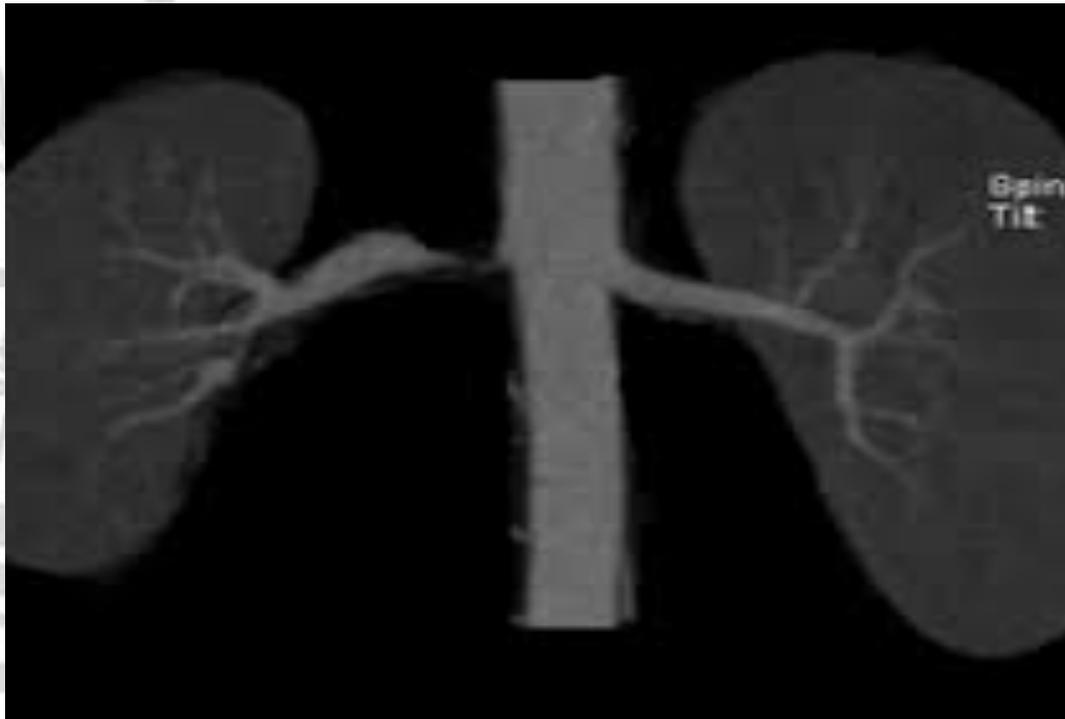
## MAG-3 /caprtopril



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

# HTA Renovascular



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

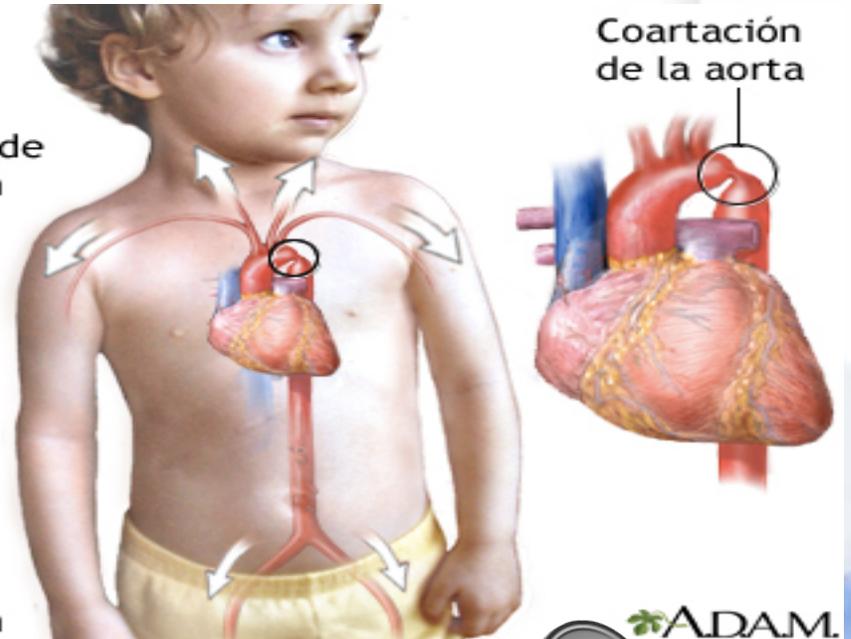
Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

# HTA y Coartación aórtica

- %
- HTA
- Diferencia de pulsos
- $> PA_{EES} / EEI > 20 \text{ mmHg}$ .
- Soplo sistólico interescapular.

Presión sanguínea alta antes del punto de coartación

Presión sanguínea baja más allá del punto de coartación



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

ADAM.

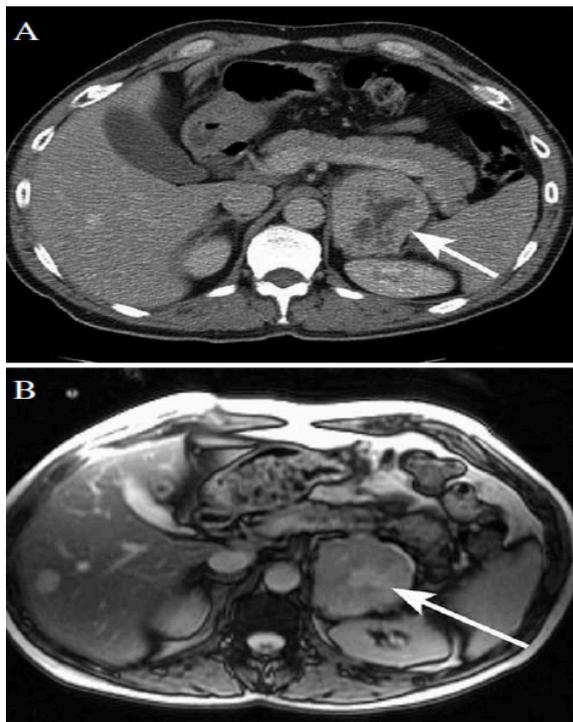


# HTA endocrinológica



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



## • Feocromocitoma:

- 1,7% de HTA pediatría.
- Tumor productor de catecolaminas .
- 10% extraadrenales- 10% malignos- 10% bilaterales-
- HTA sostenida- Eventos paroxísticos: sudoración- palpitaciones - cefalea



# HTA endocrinológica

- Estudio inicial para diagnóstico metanefrinas en orina y plasma diferenciadas.
- **Imágenes:** Localización
  - ECO
  - TAC
  - RNM
  - PETscan



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

Tabla 1. Diagnóstico bioquímico de Feo/PGL  
Sensibilidad y especificidad de las pruebas de laboratorio  
para Feo/PGL

Prueba	Sensibilidad%		Especificidad%	
	Niños	Adultos	Niños	Adultos
Normetanefrina Metanefrina PLASMA	100	99	94	89
Norepinefrina Epinefrina PLASMA	92	84	91	81
Normetanefrina Metanefrina ORINA	100	97	95	69
AVM ORINA	-	64	-	95

AVM: ácido vainillín mandélico.



# HTA y fármacos

- Antidepresivos
- Antipsicóticos
- Cafeína
- Anfetamina- cocaína
- AINES
- Descongestionantes (efedrina)
- Eritropoyetina
- IS: ciclosporina- tacrolimus
- AINES
- Esteroides.
- Anticonceptivos orales
- Gentamicina
- Ketoconazol
- Carbamazepina



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

# HTA monogénicas

- HTA Heredable: AD- AR
- En estudio de HTA 2ª sin encontrar etiología.
- Sospecha en aquellos con HTA y alteraciones del K y Ac base.
- Puede tener HE normal.



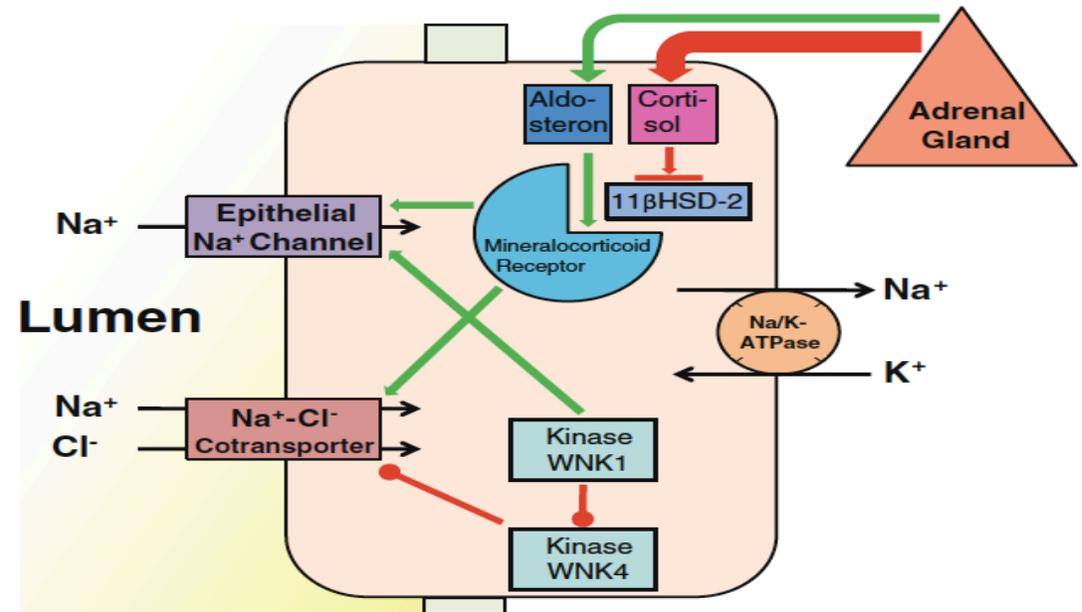
FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



# Mecanismos de HTA monogénica

- Exceso de reab de Na y CL a nivel de túbulo distal (Liddle - Gordon)
- Déficit enzimáticas que regulan síntesis y desactivación de hormonas adrenales ( Exceso aparente de mineralcorticoides- Hiperplasia adrenal).
- Excesiva síntesis de aldosterona ( Aldosteronismo suprimible con GC)



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur





	Inheritance pattern	Age	K	Renin	Aldo	Aldo/ Renin	Diagnostic indicators	Therapy
AME	AR	I,C,A	↓ (N)	↓	↓		Urinary cortisol metabolites ↑, Urinary cortisone metabolites ↓  Hypertension ameliorates with mineralocorticoid receptor antagonists	Spironolactone Eplerenone Amiloride (Thiazide if hypercalciuria)
GRA	AD	I,C	↓ or N	↓	↑ (N)	↑	Urinary 18-oxotetrahydrocortisol and 18-hydroxycortisol/tetrahydroaldosterone ratio ↑  Hypertension ameliorates with glucocorticoids and mineralocorticoid receptor antagonists	Glucocorticoids Amiloride Triamterene
CAH	AR	I	↓ or N	↓	↓		Ambiguous genitalia/amenorrhea, virilization/precocious puberty  Hypertension ameliorates with mineralocorticoid receptor antagonists	Spironolactone Eplerenone
Liddle	AD	C,A	↓ or N	↓	↓		Family history  Hypertension does not ameliorate with mineralocorticoid receptor antagonists	Amiloride Triamterene
Gordon	AD	A, (C)	↑ or N	↓	↑ or N	(†)	Family history  Hypertension does not ameliorate with mineralocorticoid receptor antagonists	Low-dose thiazide

*AME* Apparent mineralocorticoid excess, *GRA* glucocorticoid remediable aldosteronism, *CAH* congenital adrenal hyperplasia, *AD* autosomal dominant, *AR* autosomal recessive. *Age* typical age at presentation. *I* infancy. *C* childhood. *A* adulthood. *K* potassium. *N* normal. ↓ decreased. †



# Tratamiento

- **Objetivo:**

- Reducir PA
- Prevenir o revertir daño de órgano blanco
- Prevenir HTA en adultez y enfermedad

PA < p90 ó < 130/80 en  
mayores de 13 años.



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



# Tratamiento

- Causal
- No farmacológico
- Farmacológico



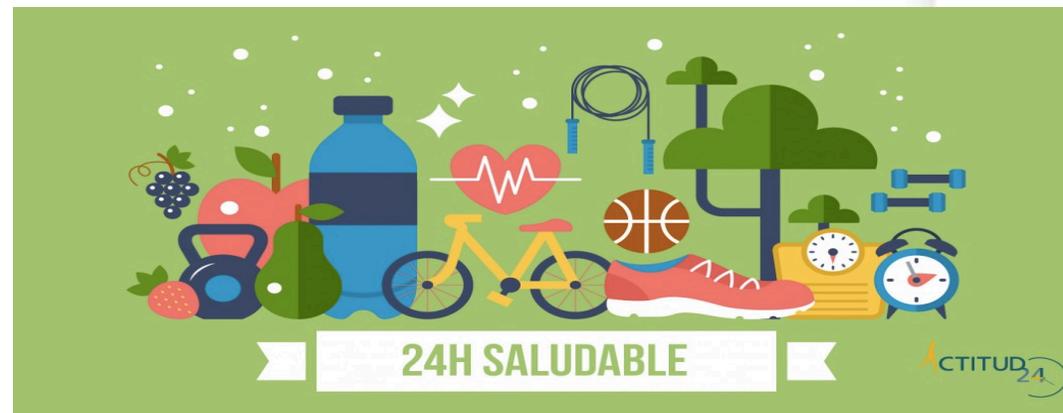
FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



# Tratamiento no farmacológico

- Cambio estilo de vida
- Reducir consumo de sal Dieta Dash:
- Actividad física: 3-5 veces por sem 30-60 X
- Reducir tiempo de pantalla.
- Mantener peso adecuado
- Evitar alcohol y drogas



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur





FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

**Tabla 1. Ingesta diaria de sodio recomendada según edad**

Edad	Ingesta de sodio por día (mg)
0 a 6 meses	120
7 a 12 meses	370
1 a 3 años	1 000
4 a 8 años	1 200
9 o más años	1 500

**Tabla 2. Correlaciones en miligramos para el sodio y en gramos para la sal**

Sodio en mg	Sal en g
500	1,25
1 500	3,75
2 000	5,0
2 300	5,8
2 400	6,0
3 000	7,5
4 000	10,0

77% de la sal  
viene de  
alimentos  
procesados.



# Dieta DASH

Cereales integrales



7-8 raciones al día

Vegetales y Frutas



4-5 raciones al día

Lácteos descremados



2-3 raciones al día

Carnes, aves, pescados y quesos bajos en grasa



2 o menos raciones al día

Nueces, semillas y leguminosas



4-5 raciones por semana

Grasas y aceites



2-3 raciones al día



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



# Tratamiento no farmacológico



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

Modificación	Disminución aproximada (PA)
↓ de peso	5-20 mmHg/10 kg de ↓ de peso
Dieta DASH (Rica en frutas, vegetales y productos lácteos bajos en grasa)	8-14 mmHg
↓ sodio en la dieta	2-8 mmHg
↑ la actividad física	4-9 mmHg
↓ el consumo de alcohol	2-4 mmHg



# Indicación de tratamiento farmacológico

- HTA sintomática.
- HTA secundaria.
- HTA con daño en órgano blanco.
- Diabetes ( 1 y 2).
- HTA persistente a pesar de tratamiento no farmacológico.



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



# Fármacos

- **Considerar inicio de terapia con:**
  - 1 droga.
  - Mínima dosis.
  - Ideal 1 vez al día.
  - Elección según tipo HTA (primaria vs secundaria).
  - Aumentar dosis de 1° fco, sin respuesta adicionar 2° fco:
    - Acción complementaria.



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



# Hipotensor según patología



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

Table 3 Indications for targeted drug therapy

Condition	Drug
Renovascular hypertension	ACE-I, ARB, diuretic, vasodilator
Coarctation of aorta	Beta-agonist
Chronic kidney disease	ACE-I, ARB
Obesity-related hypertension	ACE-I, ARB
Hypertensive athlete	ACE-I, ARB, CCB

*ACE-I* angiotensin-converting enzyme inhibitor; *ARB* angiotensin II receptor blocker; *CCB* calcium channel blocker; *GC* glucocorticoid



# Fármacos



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

Familia	Fármaco	Dosis/kg)	Max/día	Intervalo
IECA	Enalapril	0,1-0,5mg	40mg	1-2
	Captopril	0,1-2mg	6 mg/kg/d	3
ARAI	Losartán	0,5-2mg	100mg	1
Antagonista $\alpha$ $\beta$ adrenérgico	Labetalol	1-6mg	1200 mg	2
	Carvedilol	0,1-0,8 mg	50mg	1-2
Antagonista $\beta$ adrenérgicos.	Atenolol	0,5-2mg	100mg	1-2
	Propranolol	0,2-1,5	640mg	3-4



# Fármacos

Familia	Fármaco	Dosis/Kg	Máx/día	Intervalo
Bloqueador canal de calcio	Nifedipin0	0,25-0,5	120mg	2-4
	Nifedipino R	0,15-1,5	120mg	2
	Amlodipino	0,05-2 mg	10mg	
Diuréticos	Furosemida	0,5-6mg	6mg/kg/d	1-4
	HCTZ	1-3	50	1
	Espironolactona	1-3,3mg	100	1-2
	Amiloride	0,4-0,625mg	20	
	Triamtere	1-4 mg	300	2
Agonista adrenérgico	Clonidina	1-6Ug/kg	1200ug	2-3
vasodilatadore s	Hidralazina	0,4-1,5mg	50	3-4



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



# Contraindicaciones y RAM

Familia	RAM	Contraindicaciones
IECA	<ul style="list-style-type: none"><li>-IR.</li><li>-Hiperkalemia.</li><li>- Neutropenia.</li><li>-Anemia</li><li>-Tos seca.</li><li>-Angioedema</li></ul>	estenosis renal bilateral, hiperkalemia, embarazo
ARA-II	< RAM que IECA	estenosis renal bilateral, hiperkalemia, embarazo
B- Bloqueadores	<p>bradicardia, sincope, retención de líquido, efectos en SNC (sueño, irritabilidad, ataxia, convulsiones, alt visual, auditiva, GI, eosinofilia, citopenia, impotencia.</p> <p>No cardiosselectivo: intolerancia a glucosa- al P Lip- broncocontricción</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Asma, FQ,DPB.</li><li>-IC descompensada- Bradicardia.</li><li>-Bloqueo AV completo.</li><li>-Shock cardiogénico.</li></ul>



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



# Contraindicaciones y RAM

Familia	RAM	Contraindicaciones
Bloqueadores canales de calcio	-Edema, convulsión, náuseas, cefalea, rubor, hipotensión postural, debilidad.	
Diuréticos	: Hipokalemia, hipotensión (depleción de volumen), hipomagnesemia, hipercalcemia, disminución de tolerancia a glucosa, dislipidemia, hiperuricemia, GI, ictericia colestásica, ototoxicidad (Furosemida)  ** Espironolactona- triamterere-amiloride.	Deshidratación, VEC disminuido  Hiperkalemia
Agonista alfa adrenérgico	Sedación, boca seca, fatiga, alucinaciones, pesadillas, HTA rebote.	



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur



# RAM



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

Fármaco	Inadecuado	Razón
Diurético	Atleta	Deshidratación Hipertermia Trastornos HE
$\beta$ Bloqueador	Atleta Obeso Asmático	Reduce capacidad física Alteración en metabolismo glucosa Broncoconstricción
IECA, ARA II	Mujer embarazada	Daño fetal





FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

## PREVENCIÓN DE LA HIPERTENSIÓN



REALIZAR EJERCICIO FISICO



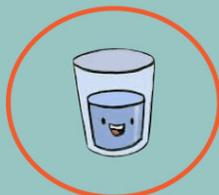
DEJAR DE FUMAR



DISMINUIR CONSUMO  
DE BEBIDAS ALCOHOLICAS



PERDIDA DE PESO



AUMENTAR CONSUMO  
DE AGUA



ALIMENTACIÓN  
CARDIOSALUDABLE



DISMINUIR ESTRÉS



DISMINUIR CONSUMO  
DE SAL

nutt  
consejo nutricional



# Bibliografía

- Hipertensión arterial en la infancia. Recomendaciones para su diagnóstico y tratamiento . Parte 1. Salas et al. Revista Chilena de Pediatría. 2019; 90(2): DI: 10.32641/rchped.v90i2.1005
- Clinical Practice Guideline for screening and management of high blood pressure in children and adolescents. Flynn et al. Pediatric . 2017; 140(3)e2017904.
- **Contacto: carolasuggh@gmail.com**



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

Departamento  
de Pediatría y Cirugía Infantil Sur

