

Hipertensión arterial neonatal :

diagnóstico, manejo y outcome

Dr. Gerardo Flores Henríquez

Existe actualmente mayor conciencia de hipertensión en neonatos .

Definición de hipertensión y criterios de tratamiento en neonatos siguen siendo controvertidos.

Incidencia

Incidencia de hipertensión en recién nacidos es bastante baja, variando entre 0,2 - 3%.

Es más común en neonatos con displasia broncopulmonar, ductus arterioso persistente y hemorragia intraventricular ó en aquellos con catéteres arteriales umbilicales, con incidencia de hasta 9 % .

Esteroides prenatales, hipertensión materna, catéter umbilical arterial, insuficiencia renal aguda postnatal y enfermedad pulmonar crónica son patologías concomitantes más comunes en RN con PA elevada.

Hipertensión puede detectarse post alta de UCIN.

Seguimiento post alta de UCIN : se encontró hipertensión (presión arterial sistólica > 113 mmHg en 3 visitas consecutivas) = 2.6 %.

Medición de Presión arterial

Técnica gold estándar para medición de PA en RN es medición directa por análisis intra-arterial de forma de onda de presión del pulso.

Actualmente se usan dispositivos oscilométricos automatizados que detectan oscilaciones de presión dentro de arteria, determina la presión arterial media y con algoritmo establecen la presión sistólica y diastólica.

Estudios han mostrado buena correlación entre PA oscilométrica y presión arterial umbilical ó radial en recién nacidos.

Protocolo estandarizado para medición de PA en neonatos

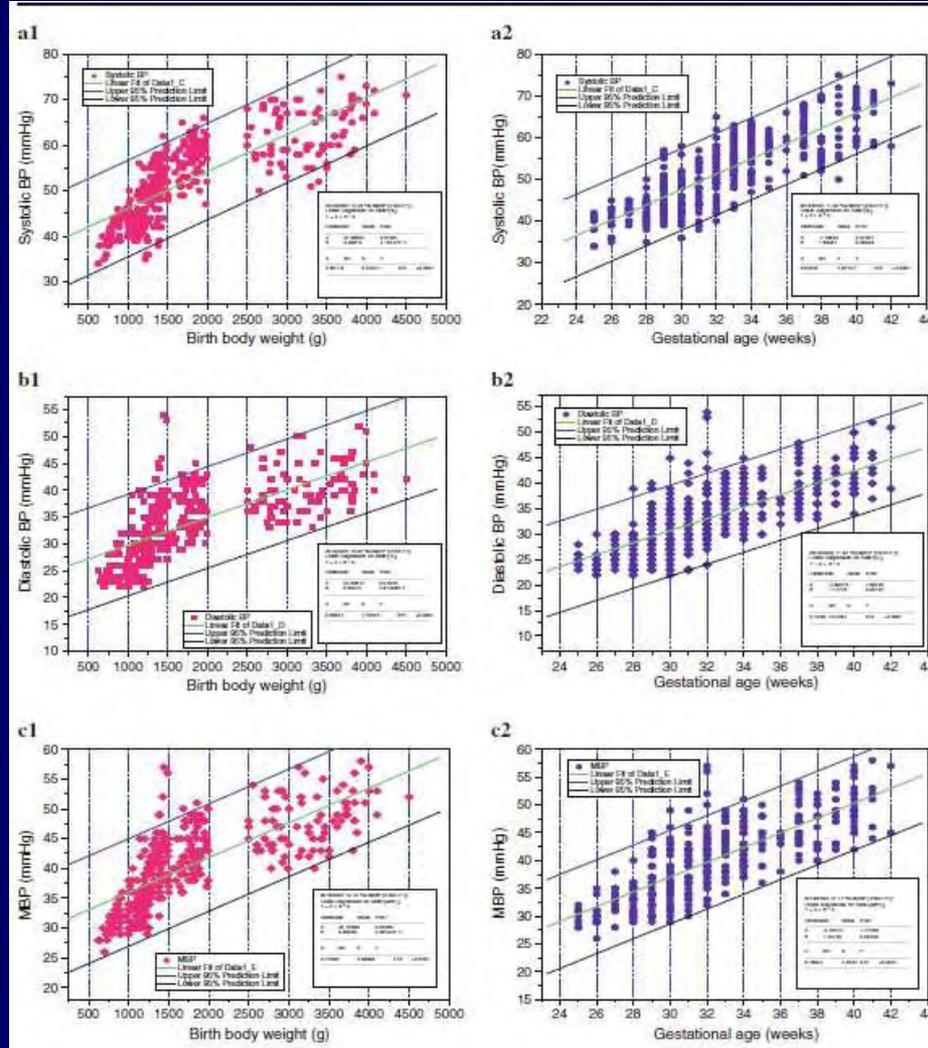
- Medición por dispositivo oscilométrico
- **1.5 horas después de 1 alimentación ó intervención médica**
- RN en posición prona ó supina
- **Cuff de PA de tamaño apropiado**
- Brazo superior derecho
- **Después de colocación del cuff ó manguito el niño no debe ser estimulado por 15 min**
- Niño dormido ó en estado de vigilia tranquila.
- **3 lecturas de PA sucesivas a intervalos de 2 minutos**

Valores normativos

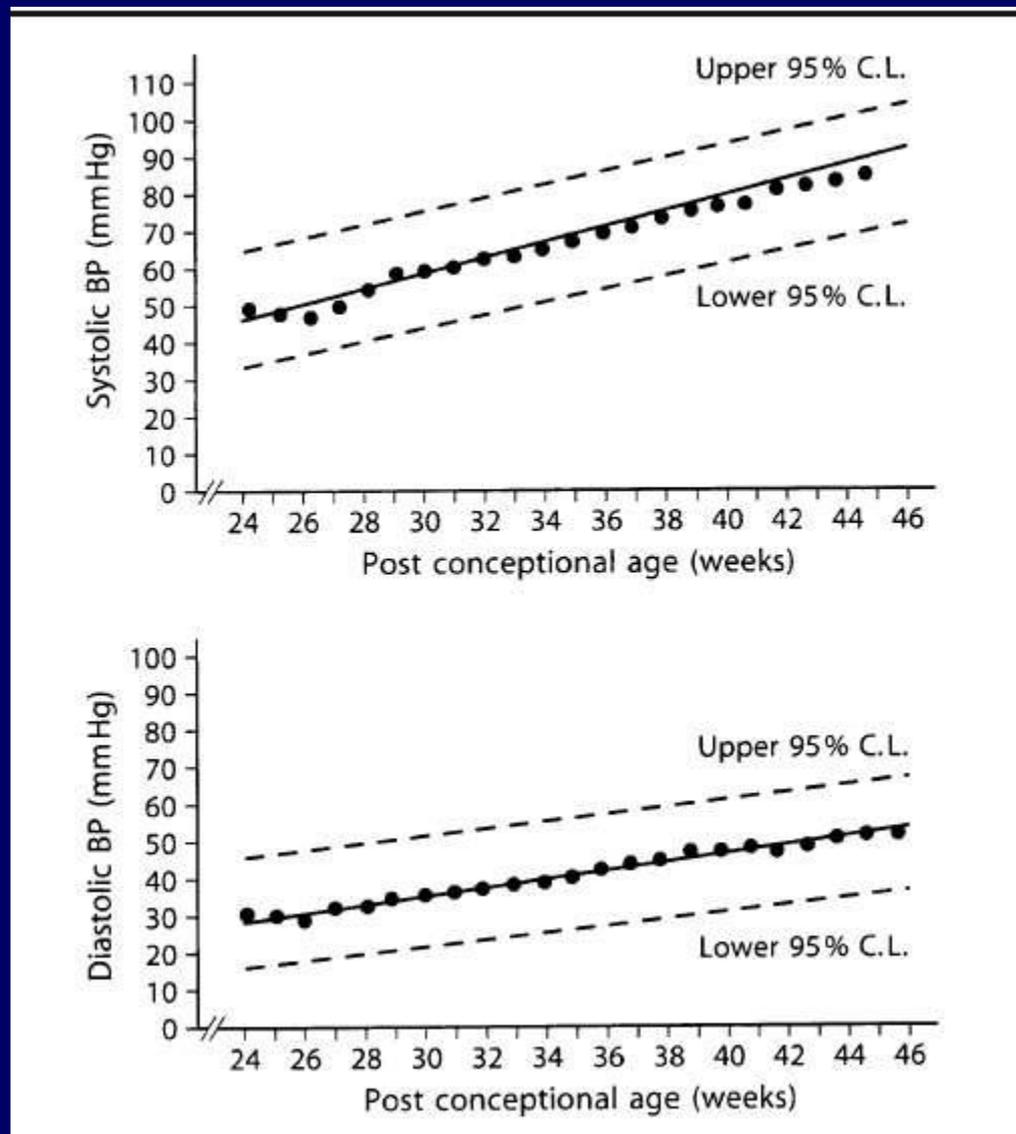
Definición de PA normal en recién nacidos es compleja.

Estudios en RN a término y prematuros han demostrado que PA en RN aumenta con **edad gestacional y edad postconcepcional** así como con **peso al nacer**.

Presiones arteriales sistólica , diastólica y media según Peso nacimiento y Edad gestacional en día 1 de vida , con IC 95% limits.



Presión media sistólica (arriba) y diastólica (abajo) por edad postconcepcional en semanas con IC 95%



Valores estimados PA > 2 semanas de vida en RN 26 a 44 semanas de edad postconceptional

Table 2 Estimated BP values after 2 weeks of age in infants from 26 to 44 weeks postconceptional age^a

Postconceptional age	50th percentile	95th percentile	99th percentile
44 Weeks			
SBP	88	105	110
DBP	50	68	73
MAP	63	80	85
42 Weeks			
SBP	85	98	102
DBP	50	65	70
MAP	62	76	81
40 Weeks			
SBP	80	95	100
DBP	50	65	70
MAP	60	75	80
38 Weeks			
SBP	77	92	97
DBP	50	65	70
MAP	59	74	79
36 Weeks			
SBP	72	87	92
DBP	50	65	70
MAP	57	72	71
34 Weeks			
SBP	70	85	90
DBP	40	55	60
MAP	50	65	70
32 Weeks			
SBP	68	83	88
DBP	40	55	60
MAP	48	62	69
30 Weeks			
SBP	65	80	85
DBP	40	55	60
MAP	48	65	68
28 Weeks			
SBP	60	75	80
DBP	38	50	54
MAP	45	58	63
26 Weeks			
SBP	55	72	77
DBP	30	50	56
MAP	38	57	63

SBP, Systolic blood pressure;
DBP, diastolic blood pressure;
MAP, mean arterial pressure

^aDerived from data presented in references [23–29]

Etiología

Causas de

hipertensión neonatal

Renovascular

- Tromboembolismo (ej; asociado a CAU)
- Estenosis de arteria renal
- Coartación aorta media
- Trombosis de vena renal
- Compresión de arteria renal
- Calcificación arterial idiopática
- Síndrome de rubéola congénita

Enfermedad de parénquima renal

Congénita

- Riñón poliquístico
- Riñón multiquístico - displásico
- Esclerosis tuberosa
- Obstrucción unión ureteropelvica
- Hipoplasia renal unilateral
- Síndrome nefrótico congénito
- Disgenesia tubular renal

Enfermedad parenquimatosa renal adquirida

- **Necrosis tubular aguda**
- **Necrosis cortical**
- **Nefritis intersticial**
- **Síndrome hemolítico urémico**
- **Obstrucción (litiasis , tumores)**

Medicamentos / Intoxicaciones

R. Nacido

- Dexametasona
- Teofilina
- Pancuronio
- Fármacos adrenérgicos
- Cafeína
- Fenilefrina

Madre

- Heroína
- Cocaína

Neoplasia

- Tumor de Wilms
- Nefroma mesobástico
- Neuroblastoma
- Feocromocitoma

Pulmonar

- Displasia broncopulmonar
- Neumotórax

Cardíaca

- Coartación aórtica torácica

Neurológicas

- Dolor
- Convulsiones
- Hematoma subdural
- Hipertensión intracraneal
- Disautonomía familiar

Endocrinas

- Hiperplasia suprarrenal congénita
- Hiperaldosteronismo
- Hipertiroidismo
- Pseudo hipoaldosteronismo tipo II

Misceláneas

- **Nutrición parenteral total**
- **Cierre de defecto de pared abdominal**
- **Hemorragia suprarenal**
- **Hipercalcemia**
- **Extracorpórea membrana oxigenación (ECMO)**
- **Asfixia neonatal**
- **Nefrocalcinosis**

Clínica

Se detecta PA elevada en monitoreo continuo de signos vitales, sobre todo en RN UCIN.

Otras presentaciones clásicas hipertensión RN :

- Insuficiencia cardíaca congestiva**
- shock cardiogénico - retraso en desarrollo**
- disfunción renal y retinopatía hipertensiva**
- dificultades en alimentación**
- taquipnea inexplicada, apnea, letargo,**
- irritabilidad , convulsiones**

Evaluación diagnóstica

Anamnesis :

- Si hubo exposición prenatal pertinente
- Detalles de evolución clínica del niño
- Condiciones concurrentes.
- Procedimientos (ej ; catéter umbilical)
- Lista actual de medicamentos que pueden elevar la PA.

Examen Físico

- **PA en cuatro extremidades** : descartar CoA
- **Rasgos dismórficos** : hiperplasia SSRR congénita
- **Masa en flanco** : obstrucción unión pieloureteral
- **Soplo epigástrico** : estenosis arteria renal

Exámenes de laboratorio

Pediatr Nephrol (2012) 27:17–32

Table 4 Diagnostic testing in neonatal hypertension

Generally useful diagnostic tests	Diagnostic tests useful in selected infants
Urinalysis (\pm culture)	Thyroid studies
Quantitative Upr/cr; Ualb/cr	Urine VMA/HVA
CBC & platelet count	Plasma renin activity
Electrolytes	Aldosterone
BUN, creatinine	Cortisol
Calcium	Echocardiogram
Chest X-ray	Abdominal/pelvic ultrasound
Renal ultrasound with Doppler	VCUG
	Aortography
	Renal angiography
	Nuclear scan (DTPA/Mag-3)

CBC, Complete blood count; BUN, blood urea nitrogen; Upr/cr, urine protein:creatinine ratio; Ualb/cr, urine albumin:creatinine ratio; VMA/HVA, vanillylmandelic acid/homovanillic acid; DTPA, diethylene triamine pentaacetic acid

Tratamiento

Primer paso en tratamiento

Corrección de cualquier causa iatrogénicas de hipertensión :

- Administración excesiva ó innecesaria inotrópico
- Hipercalcemia, sobrecarga de volumen, dolor.
- Hipoxemia debe ser tratada en DPB
- Tratamiento hormonal en trastornos endocrinos

Terapia farmacológica

Cuando PA del neonato está consistentemente en el percentil 99 ó mayor .

En RN con hipertensión aguda grave, muy por encima del percentil 99 , con síntomas sistémicos, deben usarse infusiones intravenosas continuas de agentes antihipertensivos.

En hipertensión severa , tener cuidado con reducción demasiado rápida de presión arterial para evitar isquemia cerebral y hemorragia, un problema de prematuros, en particular, pues están en mayor riesgo debido a inmadurez de su circulación periventricular.

Fármacos vía intravenosa intermitente

- **Tienen un papel en la terapia.**
- **Hidralazina y labetalol pueden ser útiles en niños con hipertensión leve a moderada, que no pueden usar terapia oral debido a disfunción gastrointestinal.**

Table 5 Recommended doses for selected antihypertensive agents for treatment of hypertensive infants

Class	Drug	Route	Dose	Interval	Comments
ACE Inhibitors	Captopril	Oral	<3 months: 0.01-0.5 mg/kg/dose, max 2 mg/kg/day; >3 months: 0.15-3 mg/kg/dose, max 6 mg/kg/day	TID	(1) First dose may cause rapid drop in BP, especially if receiving diuretics. (2) Monitor serum creatinine and K ⁺ . (3) Intravenous enalaprilat NOT recommended (see text). (4) Only captopril & enalapril are FDA approved in infancy
	Enalapril	Oral	0.08-0.6 mg/kg/day	QD-BID	
	Lisinopril	Oral	0.07-0.6 mg/kg/day	QD	
α - and β -Antagonists	Labetalol	Oral	0.5-1.0 mg/kg/dose, max 10 mg/kg/day	BID-TID	Heart failure, BPD relative contraindications
		IV	0.20-1.0 mg/kg/dose; 0.25-3.0 mg/kg/h	Q4-6 h Infusion	
	Carvedilol	Oral	0.1 mg/kg/dose up to 0.5 mg/kg/dose	BID	May be useful in heart failure
β -Antagonists	Esmolol	IV	100-500 mcg/kg/min	Infusion	Ultra short-acting-constant infusion necessary
	Propranolol	Oral	0.5-1.0 mg/kg/dose, max 8-10 mg/kg/day	TID	Monitor heart rate; avoid in BPD
Calcium channel blockers	Amlodipine	Oral	0.05-0.3 mg/kg/dose, max 0.6 mg/kg/day	QD	All may cause mild reflex tachycardia
	Isradipine	Oral	0.05-0.15 mg/kg/dose, max 0.8 mg/kg/day	QID	
	Nicardipine	IV	1-4 mcg/kg/min	Infusion	

Inicio : bloqueador del canal de calcio Isradipina ,
por disponerse de suspensión estable 1 mg / ml .

**La administración oral de nifedipina "sublingual"
se debe evitar por varias razones, incluyendo la
falta de formulación oral adecuada y magnitud
impredecible del efecto antihipertensivo .**

Otros vasodilatadores que se pueden utilizar incluyen hidralazina y minoxidil.

Bloqueadores beta deben evitarse en terapia de hipertensión crónica neonatal en caso de enfermedad pulmonar crónica.

En estos RN , diuréticos pueden tener efecto beneficioso no sólo en el control de P A, sino también en mejora de función pulmonar.

Propranolol es comercialmente disponible como suspensión, lo que hace cómodo usarlo cuando bloqueo beta no está contraindicado.

Uso de inhibidores de ECA en RN es controvertido.

Captopril ha demostrado ser eficaz en niños pero causa una caída exagerada de presión arterial en los prematuros .

Hay preocupación por uso de IECA en RN pues pueden poner en peligro la fase final de la maduración renal.

Por lo general evitar el uso de captopril (y otros IECA) hasta que el prematuro ha llegado a edad corregida post-conceptual de 44 semanas.

Casos en Neo Puerto Montt

Prematuro 24 semanas PN 770 grs. Cateterismo vasos umbilicales. Sepsis tratada con antibióticos incluyendo Vancomicina . 8 días vida Ecocardiografía → DAP con crecimiento de cavidades y oliguria → Ibuprofeno.

Exámenes previo a uso : Uremia 130, Creatininemia 1.69 , BUN 60.7, Na 127 → Insuficiencia renal aguda no oligúrica (diuresis 5.4 cc /kg/hora) de origen multifactorial (sepsis, DAP, CAU, vancomicina). Pr Art 14 días vida 79/51 con PAM 62.

Regrsión IRA y PAM normales. 86 días vida Ecocardiografía → Insuficiencia tricuspídea, AI > tamaño, hipertrofia ventrículo izquierdo. P Art 112 / 80 PAM 90. Tratamiento Nifedipino 0.3 mg /kg/dosis . Buena evolución.

Ecografía renal : riñones con mediciones doppler bajo normal y perfusión simétrica en ambos riñones. Posiblemente corresponda a prematurez, otras opciones : CoA media.

Caso 2 RNPt AEG 32 s. A los 2 días de vida soplo sistólico. Ecocardio → DAP poco flujo.

A los 7 días de vida clínica de Insuficiencia cardíaca, presiones diferenciales aumentadas entre extremidades superiores e inferiores .
Ecocardio → Coartación aórtica severa.

Corrección quirúrgica. Evoluciona con presiones arteriales elevadas Percentil 95 – 99.

Se inicia tratamiento con Captopril + Hidralazina + Nifedipina oral SOS. Evoluciona en forma satisfactoria .

Hipertensión severa resistente a terapia en 1 RN

TABLE 1 Sequence of Antihypertensive Therapy and Blood Pressure Readings

Hospital Day	Blood Pressure, mm Hg	Medication/Test
1	117–126/76–87	Hydralazine at 0.4 mg/kg per dose intravenously every 4 h
2	101–125/73–93	Hydralazine increased to 0.7 mg/kg per dose intravenously every 4 h
3	117–126/63–81	Captopril added, shortly thereafter switched to enalaprilat at 5 μ g/kg per dose intravenously twice daily
4	117–129/77–89	Enalaprilat at 10 μ g/kg per dose intravenously twice daily; nitroprusside at 1.5 μ g/kg per min
5	105–124/63–82	No changes; aortogram
7	90–130/60–80	No changes
8	99–158/56–89	Esmolol added at 50 μ g/kg per min; renal MAG3 scan
10	—	Nephrectomy
11	65–89/29–45	Day 1 after nephrectomy; off all antihypertensive medications

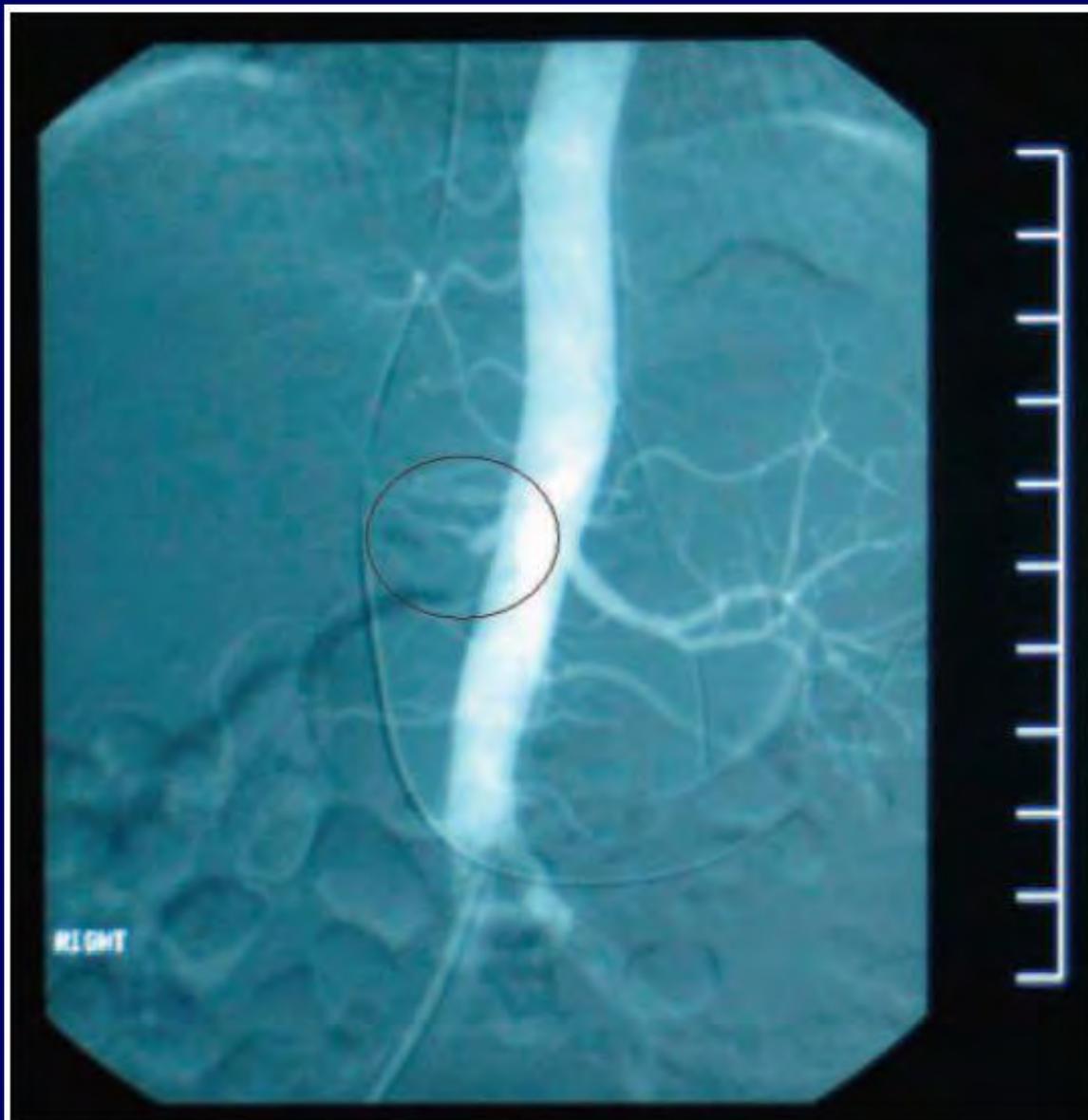


FIGURE 1

Renal angiogram showing complete occlusion of the right renal artery beyond the branching of the inferior adrenal artery.

Outcome

En mayoría de niños hipertensos pronóstico a largo plazo debe ser bueno, dependiendo de etiología subyacente de hipertensión.

- **Hipertensión relacionada con CAU : hipertensión generalmente desaparece con el tiempo.**
- **Otras formas de hipertensión neonatal pueden persistir más allá de período neonatal :**
 - + **Enfermedad del parénquima renal**
 - + **Trombosis de vena renal**
 - + **Estenosis arteria renal ó Coartación aorta → descartar re - estenosis.**

Conclusiones

Se ha aprendido mucho acerca de hipertensión neonatal en últimos decenios.

La presión arterial normal en recién nacidos depende de muchos factores, incluyendo edad gestacional, edad postnatal y peso al nacer.

Hipertensión es más frecuente en RN con patologías concomitantes, como DBP ó aquellos que han sido sometidos a cateterismo arterial umbilical.

Una evaluación diagnóstica cuidadosa debe conducir a determinar la causa subyacente de hipertensión arterial en mayoría de los RN.

Hacer tratamiento según gravedad de hipertensión y puede incluir terapia intravenosa y / u oral.

Mayoría de RN van a resolver su hipertensión con el tiempo, aunque un pequeño número puede tener elevación de PA persistente durante toda la infancia.

Bibliografía

- 1.- J. Dionne Pediatr Nephrol 2012, 27:1**
- 2.- Stefan Kiessling Pediatrics 2007 , 119 : 1**



FIN