



Hipertansiyon Tanısında Algoritmalar

Dr. Neslihan Tekin

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi

Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Neonatoloji Bilim Dalı

Anlatımın içeriği

- Yenidoğanlarda kan basıncı ölçüm teknikleri
- Yenidoğanlarda hipertansiyonun tanımı, insidansı
- Öykü ve fizik muayene ile riskli yenidoğanların belirlenmesi
- Yenidoğanlarda hipertansiyon nedenleri
- Tanı için yapılacak 1. basamak ve 2. basamak tetkikler
- Mevcut verilerle (öykü, fizik muayene, laboratuvar) etyolojinin aydınlatılması

Bebek Beklemez



27+1 hf 650 gr



87 gün 2255 gr

- 27⁺¹ hafta, 650 g ağırlığında fetal distres nedeniyle CS ile 4-8 Apgar /kız
- YYBÜ de ki 87. gününde küvöz içi %25 oksijen almaktadır. Full enteral beslenmeye geçilmiş, BPD nedeniyle inhale kortikosteroid tedavisi sürdürülmektedir. Evde oksijen tedavisi devam edecek şekilde taburcu hazırlıkları yapılmaktadır.
- O gün yapılan vizit sırasında monitörde görülen değer 105/78 mmHg dir. Hemşire son birkaç gündür 85/55 mmHg altına inen kan basıncı değerinin olmadığını söyler.

Kan basıncı ölçüm tekniği doğru mu?

Bebeğin pozisyonu

Yüzüstü
Sırtüstü

Aletin tipi

Ossilometrik aletler

Manşon büyüklüğü

En-kol çevresi oranı
0.45-0.70

Zamanlama

Uykuda yada uyanıksa
sakin olmalıdır

Beslenme yada tıbbi girişimler

Ölçümden 1.5 saat
önce bitmiş olmalıdır

Manşon
yerleştirildikten sonra
15 dakika rahatsız
edilmemelidir.

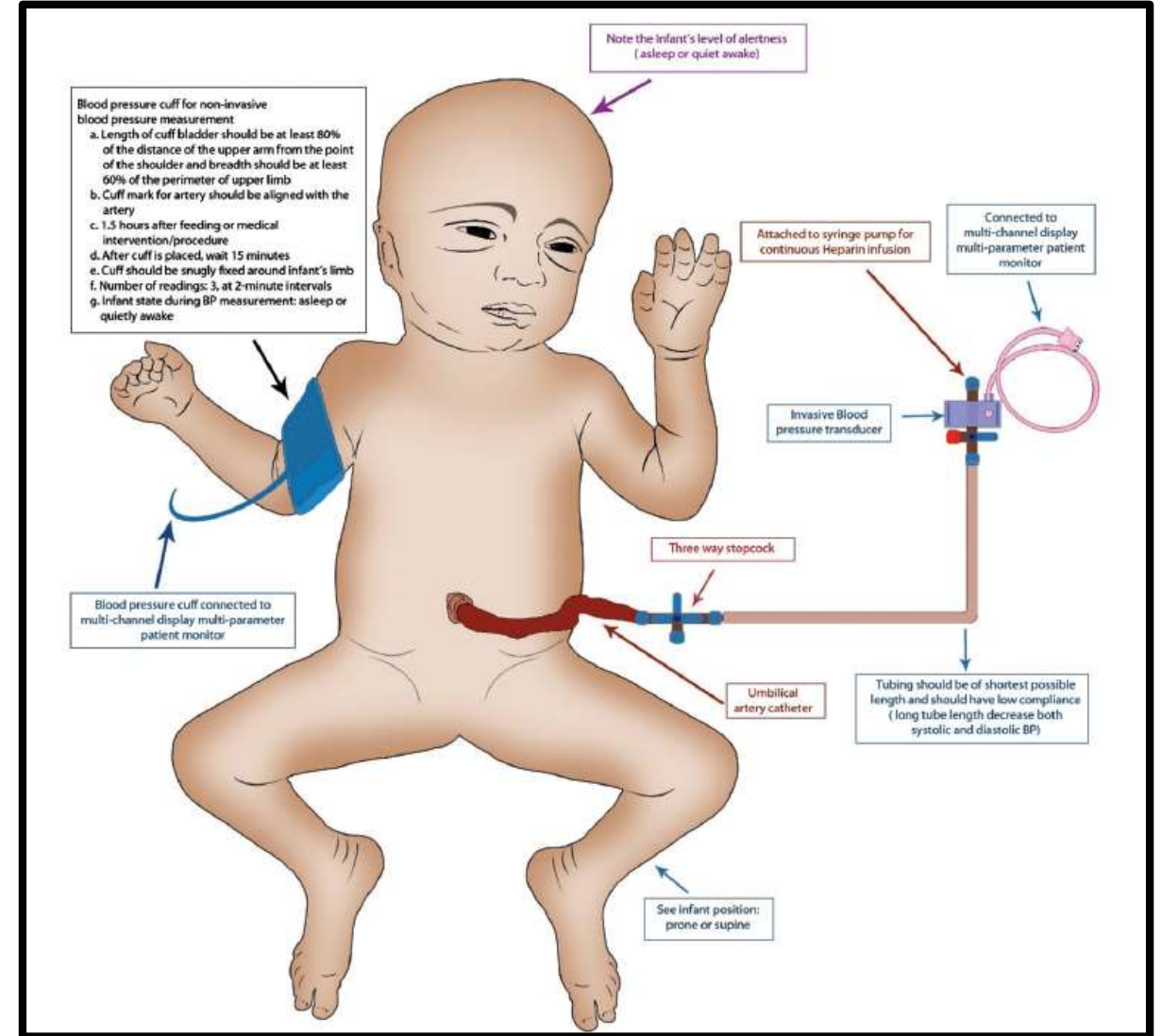
KB ölçüm sayısı

2 dakika aralarla en az
3 ölçüm

Kan basıncını ölçmek için hangi yöntem kullanılmalı?

Intra-arterial monitorizasyon
altın standard, kateter sıklıkla
umbilikal arter başta olmak üzere
radial ve posterior tibial artere
yerleştirilir.

- Ölçüm yapacak transducer kalp seviyesinde olmalı
- Sistemde hava olmamalı
- Sistem kısa ve kompliyans düşük
- Düzenli heparin ile irrigasyon
- Uygun boyutta kateter, dar olanlarla düşük ölçüm
- Umb arter max 5-7 gün



Kan basıncını ölçmek için hangi yöntem kullanılmalı?

Konvansiyonel sfingomanometre

Yenidoğanlarda Koratkoff sesleri güvenilir şekilde duyulamayacağı için oskültasyon ve palpasyon yöntemi uygun değildir.

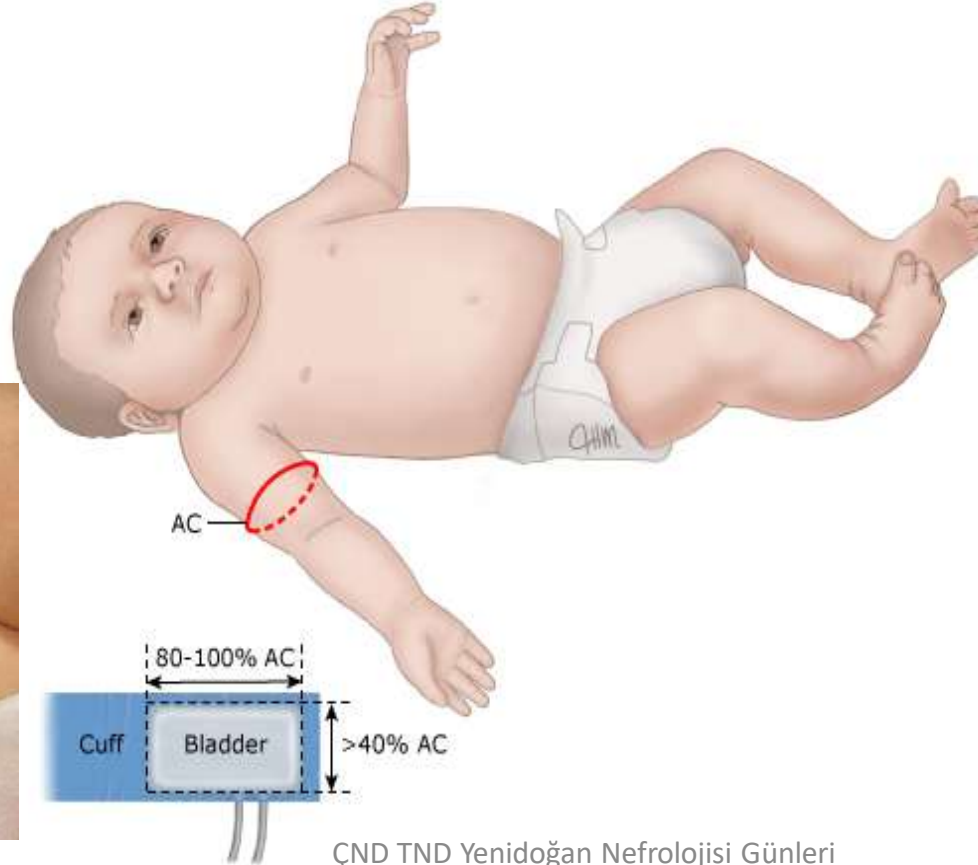


Ultrasonik doppler

Ultrasonik doppler noninvazif yöntemlerden en güvenilir olanıdır ancak klinikte uygulaması kolay olduğu için ossilometrik ve nabız oksimetresi tekniği onun yerini almıştır.

4. Ossilometrik cihazlar

- Ekstremiteye yerleştirilen manşon beklenen sistolik basıncın üzerinde şişirilir, belirlenmiş zaman aralıklarıyla arterdeki vibrasyon yada ossilasyonu yani ortalama arter basıncını algılar, sistolik ve diyastolik kan basıncını bir algoritma kullanarak hesaplar.



REGULAR ARTICLE

Comparison between oscillometric and invasive blood pressure measurements in critically ill premature infants

Sahin Takci (stakci@gmail.com), Sule Yigit, Ayse Korkmaz, Murat Yurdakök

Hacettepe University Ihsan Dogramaci Children's Hospital, Neonatology Unit, Pediatrics, Ankara, Turkey

- 27 prematüre bebek, ortalama doğum ağırlığı 1138 ± 552 g
- Yaşamın ilk haftasında noninvaziv ve invaziv kan basıncı ölçümü eş zamanlı 431'er kez yapılıyor
- İstatistiksel anlamlı fark yok
- Hipotansiyon varlığında (MAP <30), invaziv ölçümler, noninvaziv ölçümlerden anlamlı olarak daha düşük ($p < 0.05$).

Noninvaziv MAP 6.5 ± 5.9 mmHg daha fazla ölçülmüştür

> Clin Invest Med, 18 (3), 163-7 Jun 1995

Validity of Newborn Oscillometric Blood Pressure

J A Low ¹, C Panagiotopoulos, J T Smith, W Tang, E J Derrick

Affiliations + expand

PMID: 7554582

Abstract

The objective of this study was to determine the validity of oscillometric blood pressure in relation to arterial blood pressure. Thirty-one newborns were studied. Clinical characteristics, complications, and treatment interventions were documented. Arterial pressure (every 2 sec) and oscillometric pressure (every 3 min) were concurrently recorded for 1-2 h. Serial observations of oscillometric pressure followed the trend of arterial pressure in the individual newborn. However, the study averaged oscillometric pressures were lower than the arterial pressures: systolic, by 1 mmHg; mean, by 5.3 mmHg (p < 0.0001); and diastolic, by 4.6 mmHg (p < 0.0001). The variance of individual, 15-min averaged, and 1-h averaged observations of oscillometric pressure in relation to arterial pressure was examined. Variance for individual observations of oscillometric pressure was in the 1-h averaged mean pressure +/- 4 mmHg in 95% of observations. Clinical cha

Ossilometrik ölçüm pek çok bebek için yeterli olacaktır, Ancak hipotansiyon yada hipertansiyon için çok kesin bir sonuç alınmak isteniyorsa İntraarteryel kateter ile ölçüm gereklidir.

Bebeğimizde ölçölen kan basıncını hipertansiyon olarak değerlendirmeli miyiz?

Hangi kan basıncı eğrileri yada tablolarını referans almalıyız



Yenidoğanda hipertansiyon

- Term ve prematüre bebeklerde sistolik ve/veya diyastolik kan basıncının (KB) postmenstrüel (bazı kaynaklarda postkonsepsiyonel) yaşa göre belirlenen değerlerin 95 persentilinin üzerinde olmasıdır.
- Normal KB değerleri, gestasyonel yaş, doğum ağırlığı ve postmenstrüel yaşa göre değişkenlik göstermektedir.

Determinants of Blood Pressure in Infants Admitted to Neonatal Intensive Care Units: A Prospective Multicenter Study. Philadelphia Neonatal Blood Pressure Study Group

A B Zubrow¹, S Hulman, H Kushner, B Falkner

Affi

PM

Abstract

14 YYBÜ de 608 bebek

**1. günden başlayarak 99 gün boyunca izleniyor ,
Günde 3 kez ölçüm, toplam 24052 ölçüm**

There are few blood pressure (BP) data reported for premature and term newborn infants after 24 hours of age. To determine BP levels and BP trends in a representative population of infants admitted to neonatal intensive care units (NICUs), this study was conducted in 14 NICUs in the greater Philadelphia area. All infants admitted to the 14 NICUs during a 3-month period were entered into the study. BP data, along with data on clinical conditions and therapeutic interventions (independent

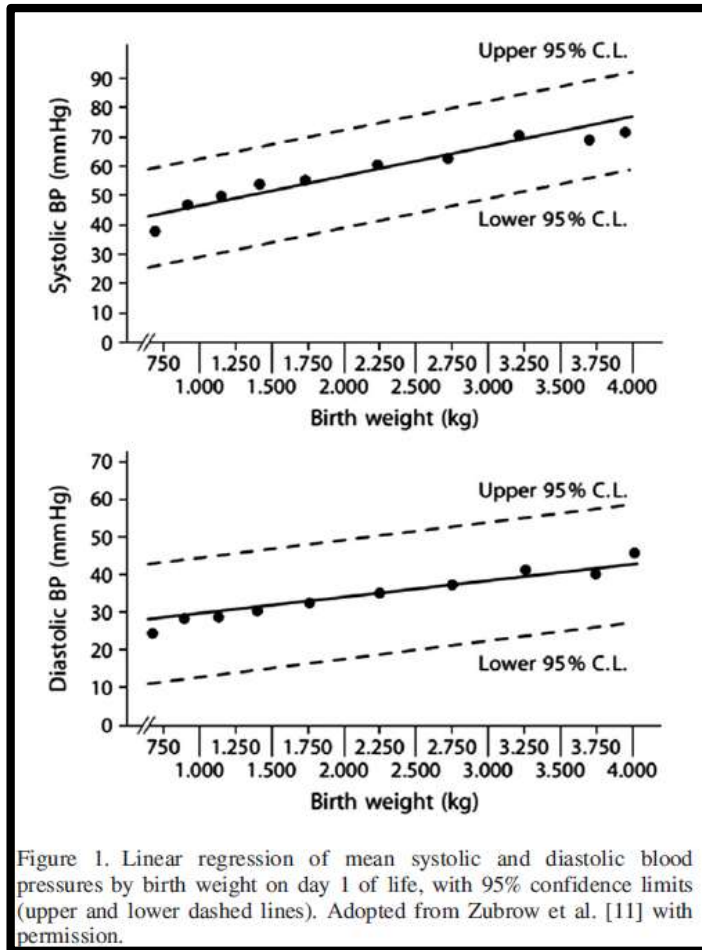


Figure 1. Linear regression of mean systolic and diastolic blood pressures by birth weight on day 1 of life, with 95% confidence limits (upper and lower dashed lines). Adopted from Zubrow et al. [11] with permission.

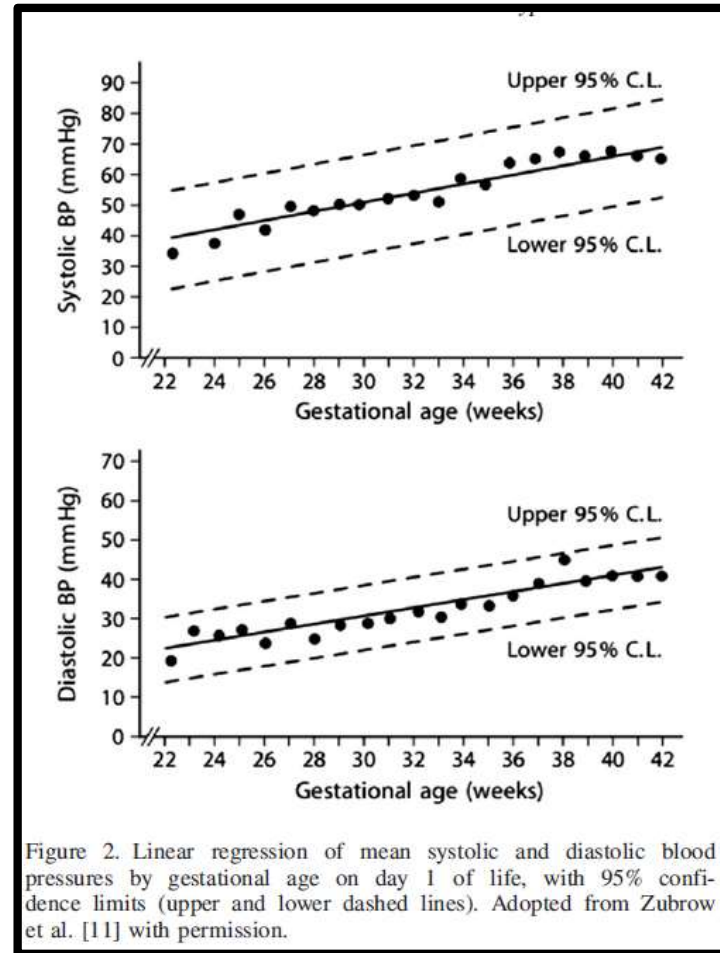


Figure 2. Linear regression of mean systolic and diastolic blood pressures by gestational age on day 1 of life, with 95% confidence limits (upper and lower dashed lines). Adopted from Zubrow et al. [11] with permission.

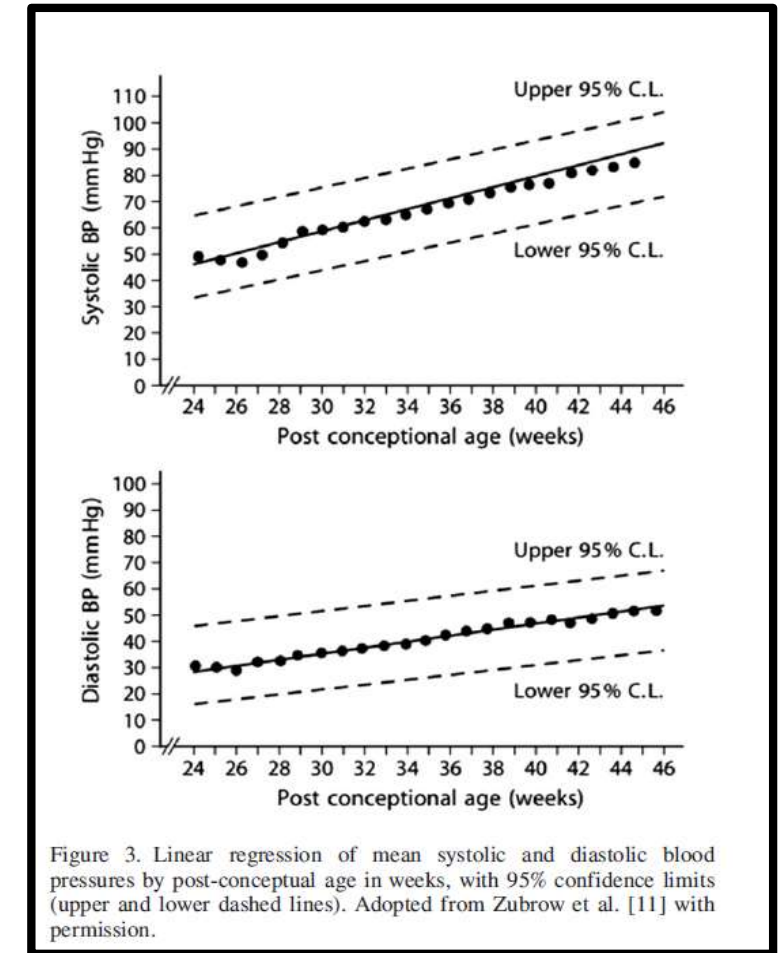


Figure 3. Linear regression of mean systolic and diastolic blood pressures by post-conceptual age in weeks, with 95% confidence limits (upper and lower dashed lines). Adopted from Zubrow et al. [11] with permission.



Blood pressure in non-critically ill preterm and full-term neonates

Authors Authors and affiliations

Bijana Pejovic, Amira Peco-Antic, Jelena Marinkovic-Eric

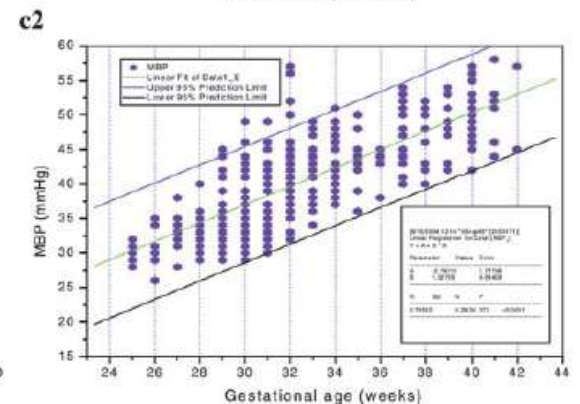
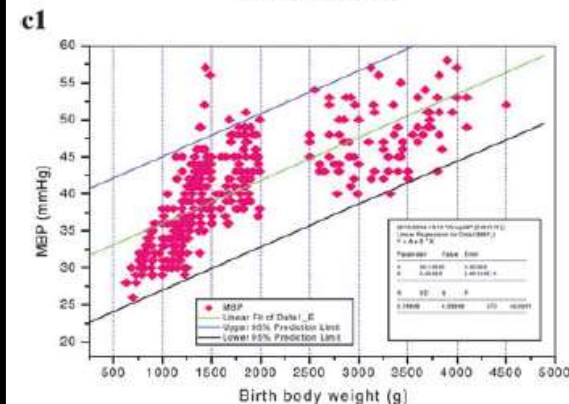
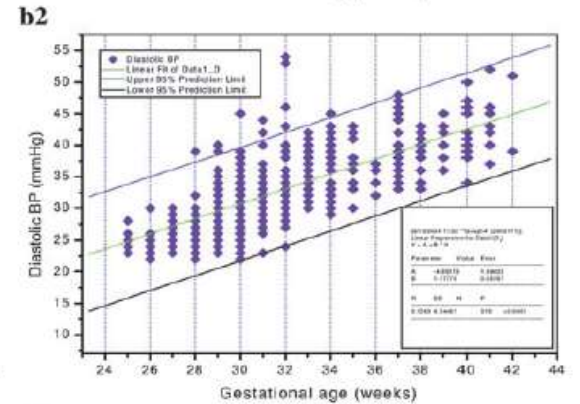
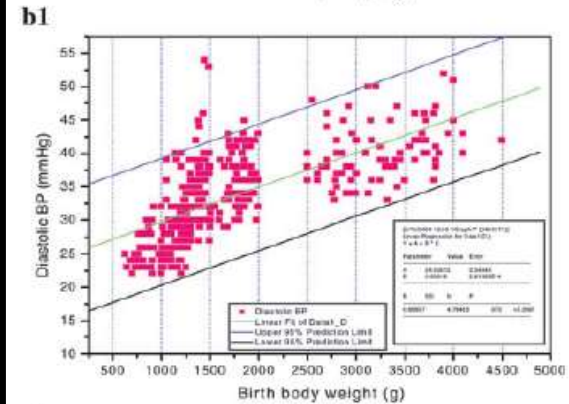
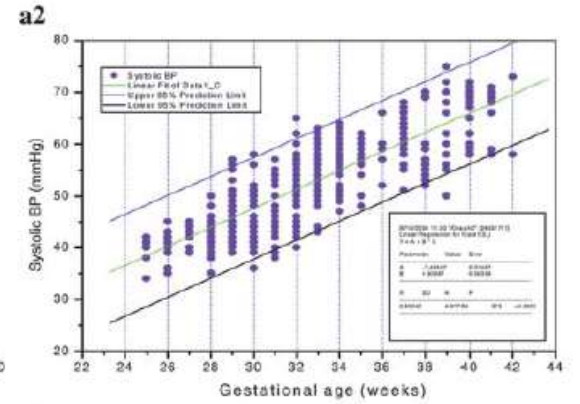
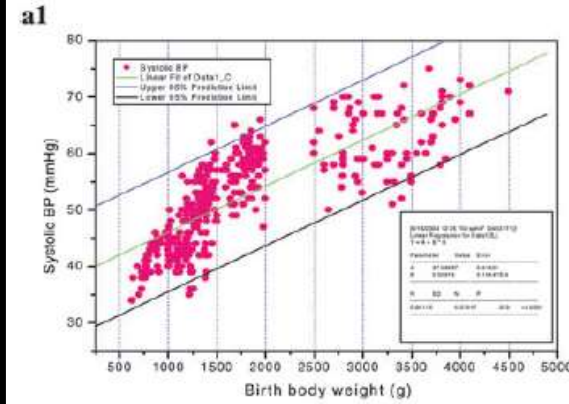
Original Article

First Online: 01 February 2007

1.1k Downloads
63 Citations

Abstract

Hastaneye ilk gün başvuran stabil 292 preterm, 81 term, çalışma 27 ay sürüyor



REVIEW

Hypertension in infancy: diagnosis and outcome

Janis M. Dionne • Carolyn L. Abitbol • Joseph T. Flynn

Zubrow AB, et al, J Perinatol 1995
 Kent A, et al, Pediatr Nephrol 2007
 Lurbe E, et al, J Hypertens, 2007
 Kent A, et al, Pediatr Nephrol 2009
 Pejovic AB, et al, 2007
 deSwiet, et al 1980

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

➤ insidans %0.2-3

Friedman AL, Hustead VA. Hypertension in babies following discharge from a neonatal intensive care unit. A 3-year follow-up. *Pediatr Nephrol.* 1987 ;1:30–34.
DL, Duda PJ, Stokes P, Hall M. Incidence and treatment of hypertension *J Am Soc Hypertens* 2011;5:478–83.
Singh HP, Hurley RM, Myers TF. Neonatal hypertension. Incidence and risk factors. *Am J Hypertens.* 1992;5(2):51-55
Buchi KF, Siegler RL. Hypertension in the first month of life. *J Hypertens.* 1986;4(5):525–528
Blowey DL, Duda PJ, Stokes P, Hall M. Incidence and treatment of hypertension in the neonatal intensive care unit. *J Am Soc Hypertens.* 2011;5(6):478–483



ARTICLE

Incidence of neonatal hypertension from a large multicenter study [Assessment of Worldwide Acute Kidney Injury Epidemiology in Neonates—AWAKEN]

Emily J. Kraut¹, Louis J. Boohaker², David J. Askenazi², Jeffery Fletcher^{1,3} and Alison L. Kent^{1,4} on behalf of the Neonatal Kidney Collaborative (NKC)

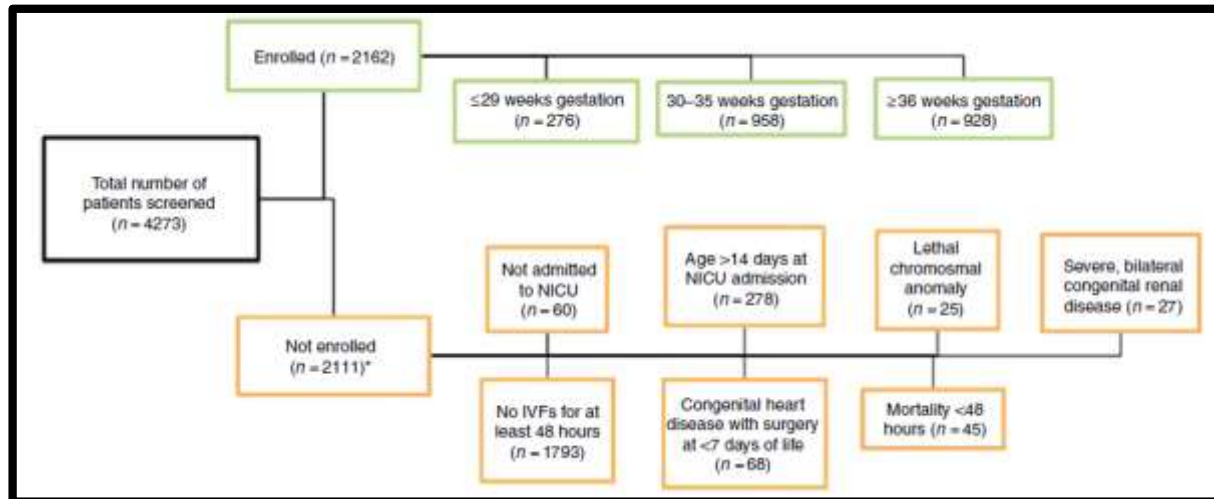


Table 3. Incidence of definite and undiagnosed neonatal hypertension in gestational age groups ≤29 weeks, 30–35 weeks, and ≥36 weeks

Gestational age	Cases	Definite hypertension		Undiagnosed hypertension	
		HTN [%]	Incidence	HTN [%]	Incidence
≤29 weeks	276	11	4.0%	4	1.4%
30–35 weeks	958	6	0.6%	31	3.2%
≥36 weeks	928	21	2.3%	46	5.0%
Whole Cohort	2162	38	1.8%	81	3.7%

The bold values indicate the total incidence

Pediatric Research volume 84, pages279–289(2018)

- Tekrar bebeğimize dönecek olursak, 27 hafta doğan bebeğimiz postmenstruel 38-39 haftaya ulaşmıştır.
- Ünitimizde kullandığımız Zubrow eğrilerine göre düzenlenmiş tablomuza bakıyoruz.
- **105/78 mmHg**



Türk Neonatoloji Derneği yenidoğanın hemodinamisi ve yenidoğanlarda hipotansiyona yaklaşım rehberi

Turkish Neonatal Society guideline on the neonatal hemodynamics and management of hypotension in newborns

Tablo 6.3: Yenidoğanlarda düzeltilmiş gebelik haftasına göre normal KB değerleri

Gebelik Haftası	Sistolik			Diastolik			Ortalama (Hesaplanan)		
	En Yüksek	Orta	En Düşük	En Yüksek	Orta	En Düşük	En Yüksek	Orta	En Düşük
24	68	49	33	46	29	14	53	36	20
25	69	51	36	47	30	15	54	37	22
26	70	52	38	48	31	17	55	38	24
27	71	54	40	49	32	18	56	39	25
28	72	55	41	50	33	19	57	40	26
29	73	56	42	51	34	20	58	41	27
30	75	59	43	52	35	21	60	43	28
31	78	61	46	53	36	22	61	44	30
32	80	62	48	54	37	23	63	45	31
33	81	63	50	55	38	24	64	46	33
34	83	66	51	56	39	25	65	48	34
35	84	69	52	57	40	26	66	50	35
36	87	71	55	58	41	27	68	51	36
37	89	72	57	59	42	28	69	52	38
38	90	75	59	60	43	29	70	54	39
39	91	78	60	60	44	30	70	55	40
40	92	80	61	61	44	30	71	56	40
41	93	81	62	62	46	31	72	58	41
42	95	82	63	63	47	32	74	59	42
43	97	83	65	64	48	33	75	60	44
44	98	86	67	65	49	34	76	61	45
45	100	88	69	66	50	35	77	63	46
46	102	89	71	66	51	36	78	64	48



Öykü; Perinatal risk faktörleri

Maternal-Antenatal

Steroid, kokain, eroin
Hipertansiyon, diabet, obesite
Prenatal oligo- polyhidramniyos
Prenatal USG de renal anomali

Postnatal

Umbilikal kateterizasyon (Tromboemboli)
Adrenerjik ilaç, indometasin (Vazokonstriksiyon)
TPN (Kronik solüt ve sıvı yüklenmesi)
BPD (Kronik hipoksemi)
İlaçlar, enfeksiyonlar (Renal toksisite)
Kronik düşük kardiyak output
PDA (Kronik renal hipoperfüzyon)
Ağır IVK (İntrakranyal hipertansiyon)
Steroid, indometasin, kafein
ECMO (baroreseptör uyarısı)

Hastamızın öyküsünde

- **Umbilikal arter kateterizasyonu** 5 gün, ven kateterizasyonu 15 gün kullanılmış
- **İbuprofen** (PDA)
- **Deksametazon** (BPD profilaksisi için 15 günlükken 5 gün süreyle)
- **Gentamisin** (ilk 10 gün)
- **BPD**, oksijen kullanımını devam ediyor.

Fizik Muayene tekrarlanır

4 ekstremitede kan basıncının ölçümü	Aort koarktasyonu, torasik yada abdominal aortayı tıkayan trombus
Abdominal distansiyon	Kitle, obstrüktif üropati, polikistik böbrek,
Ayak parmaklarının morarması	Periferik trombus, bazen umbilikal katetere bağlı hipertansiyonla olur
Taşikardi, flushing, düşük doğum ağırlığı	Hipertiroidi
Ambiguus genitale'nin eşlik etmesi	CYP11B1 eksikliğini akla getirir.
Dismorfik bulguların varlığı	Klinik bulguları arasında hipertansiyon olan bir sendromu düşündürür (ör; Williams send)
İrritabilite, letarji gibi santral sinir sistemi disfonksiyonu	Hipertansif ensefalopati açısından anlamlıdır, acil tedaviyi gerektirir.
Taşikardi, takipne, perfüzyon bozukluğu; soğuk ve mor ekstremiteler, kapiller dolum zamanı uzaması, periferik nabızların zayıflaması, kan basıncı ↓	Kalp yetmezliği anlamına gelir ve göğüs röntgenogramı, ekokardiyografi ile derhal değerlendirilmeli ve tedavi edilmelidir.

Etyolojide renal patolojiler 1. sırada yer alır

1.Renovasküler patolojiler	2.Renal parankimal sorunlar	
	Konjenital	Edinsel
Renal arter tromboembolisi	Renal tubuler disgenezis	Akut tubuler nekroz
Renal ven trombozu	Multikistik displastik böbrek	Kortikal nekroz
Renal arter darlığı	Tüberoskleroz	İnterstisyel nefrit
Mid-aortik sendrom	Tek taraflı renal hipolazi	Piyelonefrit
Renal arter basısı	Konjenital nefrotik sendrom	Hemolitik üremik sendrom
İdyopatik arteriyel kalsifikasyon	Polikistik böbrek hastalığı	Taş, tümör nedenli tıkanıklık
Konjenital rubella sendromuna ikincil intraarteriyel kalsifikasyon		

Kalbe ait nedenler	(Torasik aort koarktasyonu)
Pulmoner nedenler	Bronkopulmoner displazi Pnömotoraks
Endokrin nedenler	Konjenital adrenal hiperplazi Hiperaldosteronizm Psödohipoaldosteronizm tip II
İlaçlarla ilişkili	Deksametazon, adrenerjik ilaçlar, D vitamini intoksikasyonu, teofilin, kafein, uzamış pankuronyum uygulaması, doksapram, dopamin, fenilefrinli göz damlaları, annenin eroin veya kokain kullanımı-yoksunluk
Tümörler	Wilms tümörü, mezoblastik nefroma, nöroblastom, feokromositoma
Nörolojik	Ağrı, intrakranyal kanamaya ikincil intrakranyal hipertansiyon, nöbetler, familial disotonomi, subdural hematoma
Diğer	Doğum asfiksisi, Aşırı sıvı yüklenmesi Parenteral yol için kullanılan setlerin SF ile yıkanması Uzun süreli total parenteral beslenme Abdominal duvar defektinin kapatılması Adrenal kanama, Hiperkalsemi, Nefrokalsinozis Traksiyon, ECMO

Prematüre bebeklerde hipertansiyon

- Bronkopulmoner displazi

Böbrek dışında BPD, prematüre bir bebekte hipertansiyon gelişimi için en önemli neden.

Olası mekanizmalar;

- Kronik hipoksi ve akciğer hastalığı, hiperkapni,
- Pulmoner hipertansiyon,
- Steroid kullanımı yada katekolaminler, anjiotensin ve antidiüretik hormonun nörohormonal regülasyonundaki değişimler



ELSEVIER

The Journal of Pediatrics

Volume 104, Issue 6, June 1984, Pages 928-931



Systemic hypertension in infants with bronchopulmonary dysplasia

M.D. Steven H. Abman, M.D. Bruce A. Wood, M.D. G. M. L., M.D. B., J. K., J.

[Show more](#)

<https://doi.org/10.1016>

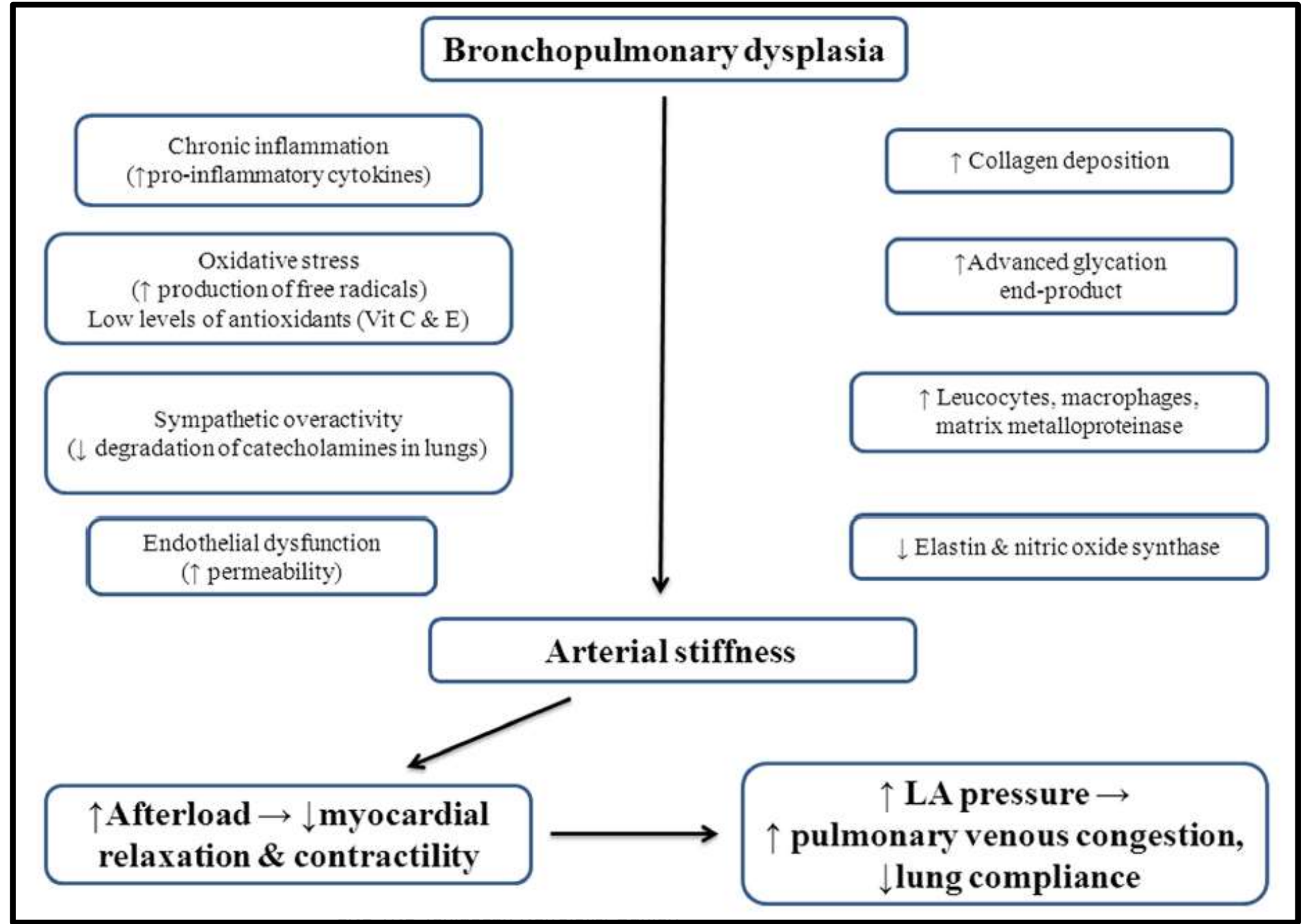
Thirteen of 30 infants with bronchopulmonary dysplasia demonstrated systolic blood pressure readings above 113 mm Hg on at least three separate occasions. In contrast, only one of 22 infants without BPD developed hypertension. The onset of hypertension often followed discharge from the nursery, was transient, and responded well to antihypertensive medication. Its significance is exemplified by the presence of left ventricular hypertrophy in three infants and a cerebrovascular accident in one child. We conclude that systemic hypertension is a significant problem in infants with BPD, and

Thirteen of 30 infants with bronchopulmonary dysplasia demonstrated systolic blood pressure readings above 113 mm Hg on at least three separate occasions. In contrast, only one of 22 infants without BPD developed hypertension. The onset of hypertension often followed discharge from the nursery, was transient, and responded well to antihypertensive medication. Its significance is exemplified by the presence of left ventricular hypertrophy in three infants and a cerebrovascular accident in one child. We conclude that systemic hypertension is a significant problem in infants with BPD, and

ORIGINAL ARTICLE

Systemic arterial stiffness in infants with bronchopulmonary dysplasia: potential cause of systemic hypertension

A Sehgal^{1,2}, A Malikiwi¹, E Paul^{3,4}, K Tan^{1,2} and S Menahem^{2,5}



Hipertansiyonu olan yenidoğanda ilk yapılacak tetkikler

Tam kan sayımı ve trombosit sayısı (RVT'unda trombositopeni)	Koagulasyon profili
Tam idrar tetkiki ve kültür	D-dimer
İdrarda protein/kreatinin oranı İdrar albümin/kreatinin oranı	Renal doppler ve USG
Serum elektrolitleri (hipokalemi/hiperkalemi)	EKO
Serum kalsiyum (hiperkalsemi)	Kardiyak enzim
BUN, Serum Cr	Kranyal USG
Arteriyel kan gazı	

Hb	Htk	Trombosit	lök	PY
11.3	34	316 000	8200	Özellik yok

pH	densite	protein	eritrosit	lökosit	Kan reak
7	1010	-	1-2 adet	3 adet	-

Ca	Na	K	BUN	Cr	AKŞ
9,1	139	4,6	11	0,5	86

Kan pH	pCO2	pO2	HCO3	BE	Laktat
7,44	43	72	25	2	1,8

PT,	aPTT,	INR	D-dimer	Renin aktivitesi
14,1	41,6	1,1	2,65 microg/ml	6 ng/ml/st

EKG Ekokardiyografi	Normal, Triküspit regürjitasyon jet akım hızı > 2.8m/s (sistolik pulmoner basınç> 36 mm Hg Peak Velocity zamanı/Sağ vent. Ejeksiyon zamanı < 0.31 Bulgular pulmoner hipertansiyonu destekliyor.
Renal USG Doppler	Normal
Kranyal USG	Normal

2. Basamak Tetkikler

Tiroid hormonları

VCUG

İdrar VMA/homovanilik asid

Aortografi

Plasma renin aktivitesi

Renal anjiyografi

Aldosteron

Nükleer sintigrafi DTPA(MAG3)

Serum kortizol

Abdominal MRI

İdrarda 17 hidroksterooid

I131 metaiodobenzyl guanidine

Abdominal/pelvik USG

İdrarda ilaç için toksisite taramaları

Hipertansiyonu olan yenidoğan bebek

Standard protokole uygun olarak doğru metodla
ölçümü doğrula

KB>95 persantil olduğunu gestasyonel yaş, postnatal yaş, doğum ağırlığına göre hazırlanmış
tablo/eğri doğrula

Renal, kardiyak, nörolojik nedenleri öne çıkaracak klinik ip uçları var mı

İlaç, inotrop kullanımı, umbilikal kateterizasyon, ağrı gibi düzeltilebilir
nedenler var mı

Gerekli 1. basamak tetkikleri yap

Hipertansiyonun şiddetini sınıfla

- 2 günlük erkek bebek, YYBÜ'e kan basıncı yüksekliği ve kusma nedeniyle refere edilir.
- 38 yaşında G3,P3 anneden 4697 g , VY ile miyadında Apgar skoru 8 ve 9
- İlk beslenmeden itibaren kusması başlamış, noninvaziv kan basıncı artmış, mean 70-80 civarında, GIS obtrüksiyonu açısından + bulgu yok.
- Kateter öncesi sepsis olasılığına karşı ampisilin ve gentamisin, kan basıncını kontrol altına alabilmek için IV antihipertansif infüzyonu başlanıyor
- Başvuruda ateş, solunum distressi, perfüzyon bozukluğu yok, nabız 168/dak, galo ritmi, üfürüm yok, kan basıncı üst ekstremitelerde 125/85, alt ekstremitelerde 130/90, femoral nabızlar bilateral iyi alınmakta

Bebek Topak



Hb	Htk	Trombosit	lök	PY
20.1	62	220 000	15200	Özellik yok

pH	densite	protein	eritrosit	lökosit	Kan reak
7.5	1005	+	1-2 adet	2 adet	-

Ca	Na	K	BUN	Cr	AKŞ
8,7	138	4,7	8	0,6	78

Kan pH	pCO2	pO2	HCO3	BE	Laktat
7,36	36	72	22	-4	3,8

PT,	aPTT,	INR	D-dimer	Renin aktivitesi
18,1	43,6	1,3	2,65 microg/ml	266 ng/ml/st

EKG

Ekokardiyografi

Normal,
Kardiyak fonksiyonlarda hafif azalma ile hafif bir mitral regürjitasyon üfürümü, soldan sağa şant olan PFO

Renal USG

Doppler

Sol böbrek 5.9 cm, sağ böbrek 5.2 cm.
Sağ böbrekte akım belirgin şekilde azalmış, renal ven oklüzyonunu düşündüren anormal dalga formu

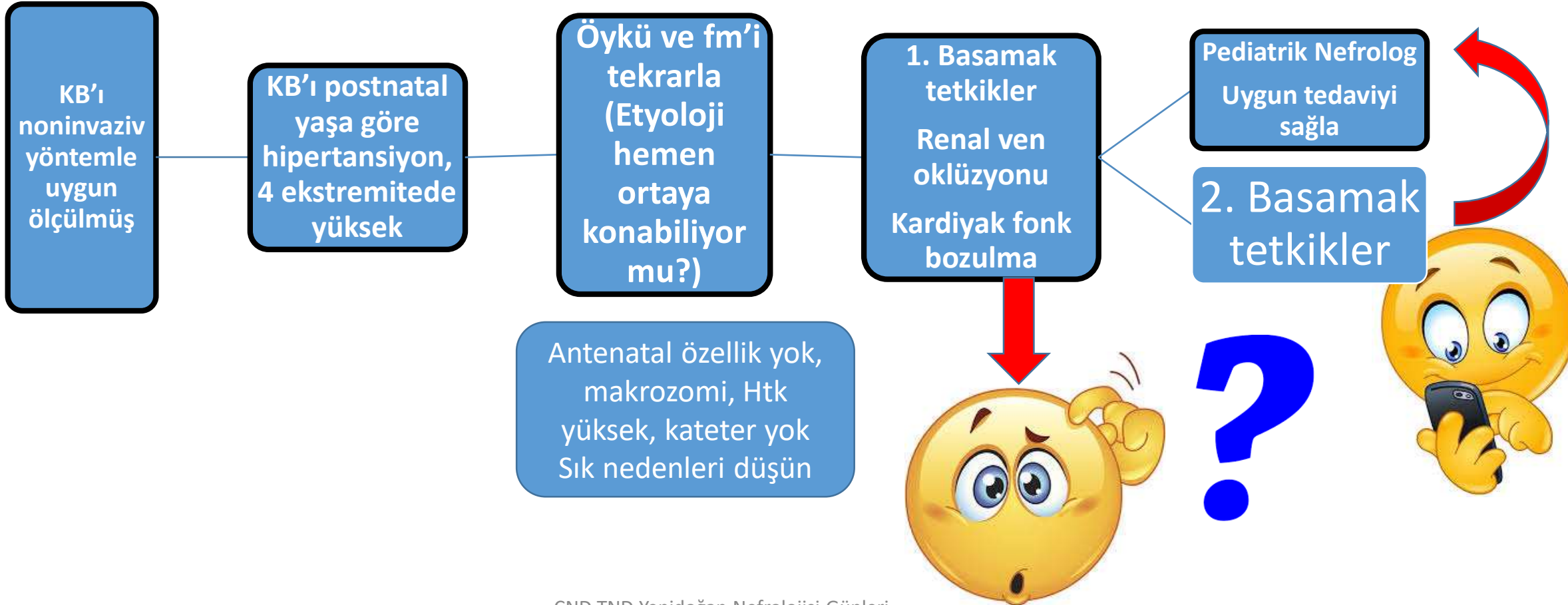
Kranyal USG

Normal

Batında palpabl kitle
Hematüri, proteinüri
Hipertansiyon



Bu hastamızda izlenen yol





TEŞEKKÜRLER