

KARDİOVASKÜLER SİSTEM

BEBEK VE ÇOCUKLARDA NORMAL KALP HIZLARI

YAŞ	KALP HIZI		
	Uyanık	Uykuda	Ateş; Ağlarken, Egzersiz
Yenidoğan	100-180	80-160	220'ye kadar
1 hafta-3 ay	100-200	80-220	220'ye kadar
3 ay-2 yaş	80-150	70-120	200 üstü
2 yaş-10 yaş	70-110	60-90	200 üstü
10 yaş-erişkin	55-90	50-90	200 üstü

ÇOCUKLARDAKİ BRADİKARDİK KALP HIZLARI

YAŞ	EKG Kayıtları
Bebekler	< 100 dakika
Okul Öncesi Dönemler	< 80 dakika
Okul Yaşlarında	< 60 dakika
Adölesanlarda	< 50 dakika

Çocuklukta İstirahat Sırasında Normal "Kalp Hızı/dk " Değerleri

Yaş	Alt Sınır*	Ortalama	Üst Sınır*
Doğum anı	90	140	190
1 aylık	85	130	175
1-6 ay	85	130	175
6-12 ay	75	115	155
1-2 yaş	70	110	150
2-4 yaş	70	105	140
6-10 yaş	65	95	125
10-14 yaş	55	85	125
14-18 yaş	57	82	107

*: ± 2 SD Değerleri

Kaynak Prof. Dr. Olcay Neyzi, Pediatri

Çocuklukta Kan Basıncı Değerleri (mmHg)

Yaş	Sistolik Basıncı		Diyastolik Basıncı	
	Medyan*	Üst Sınır**	Ortalama	Üst Sınır**
0-6 ay	80	110	45	60
3 Yaş	95	112	64	80
5 Yaş	97	115	65	84
10 Yaş	110	130	70	92
15 Yaş	116	138	70	95

* : 50. Persentil Değeri

** : 95. Persentil Değeri

Kaynak: Prof Dr. Olcay Neyzi, Pediatri

Çocuklardaki Normal Vücut Isıları

<i>Bakılan yer</i>	<i>1-12 ay</i>	<i>1-7 yaş</i>	<i>7-12 yaş</i>	<i>12 yaş ve üstü</i>
Aksiller	36.0-37.0 °C	35.5-36.5 °C	35.5-36.5 °C	35.5-36.5 °C
Rektal	37.1-38.1 °C	37.1-38.1 °C	36.8-38.1 °C	36.8-38.1 °C
Oral	N/A	N/A	36.5-37.5 °C	36.5-37.5 °C
Timpanik	37.0 °C	37.0 °C	37.0 °C	37.0-37.5 °C

Çocuklarda Normal Kalp Hızları

<i>Yaş</i>	<i>Uyanık</i>	<i>Uyku</i>
1-6 ay	100-160	75-160
6 ay-3 yaş	80-110	80-110
3-6 yaş	70-110	60-90
6-10 yaş	65-110	65-110
Adölesan	60-90	50-90

Çocuklarda Normal Solunum Hızları

<i>Yaş</i>	<i>Solunum Sayısı (dak)</i>
1-6 ay	30-60
6 ay-3 yaş	24-40
3-6 yaş	22-34
6-10 yaş	18-30
Adölesan	12-16

Kız Çocuklarındaki Normal Kan Basınç Değerleri (50th-90th persentil)

<i>Yaş</i>	<i>Sistolik</i>	<i>Diastolik</i>
1-6 ay	84-110	51-69
7-12 ay	91-110	53-71
1-4 yaş	90-111	54-73
5 yaş	94-113	56-73
6-10 yaş	96-121	57-79
11-18 yaş	105-131	64-86

Erkek Çocuklarındaki Normal Kan Basınç Değerleri (50th-90th persentil)

<i>Yaş</i>	<i>Sistolik</i>	<i>Diastolik</i>
1-6 ay	86-110	52-71
7-12 ay	90-109	53-73
1-4 yaş	90-112	55-73
5 yaş	95-113	56-73
6-10 yaş	96-121	57-79
11-18 yaş	105-140	60-90

KARDİYOVASKÜLER DESTEKDE KULLANILAN AJANLAR

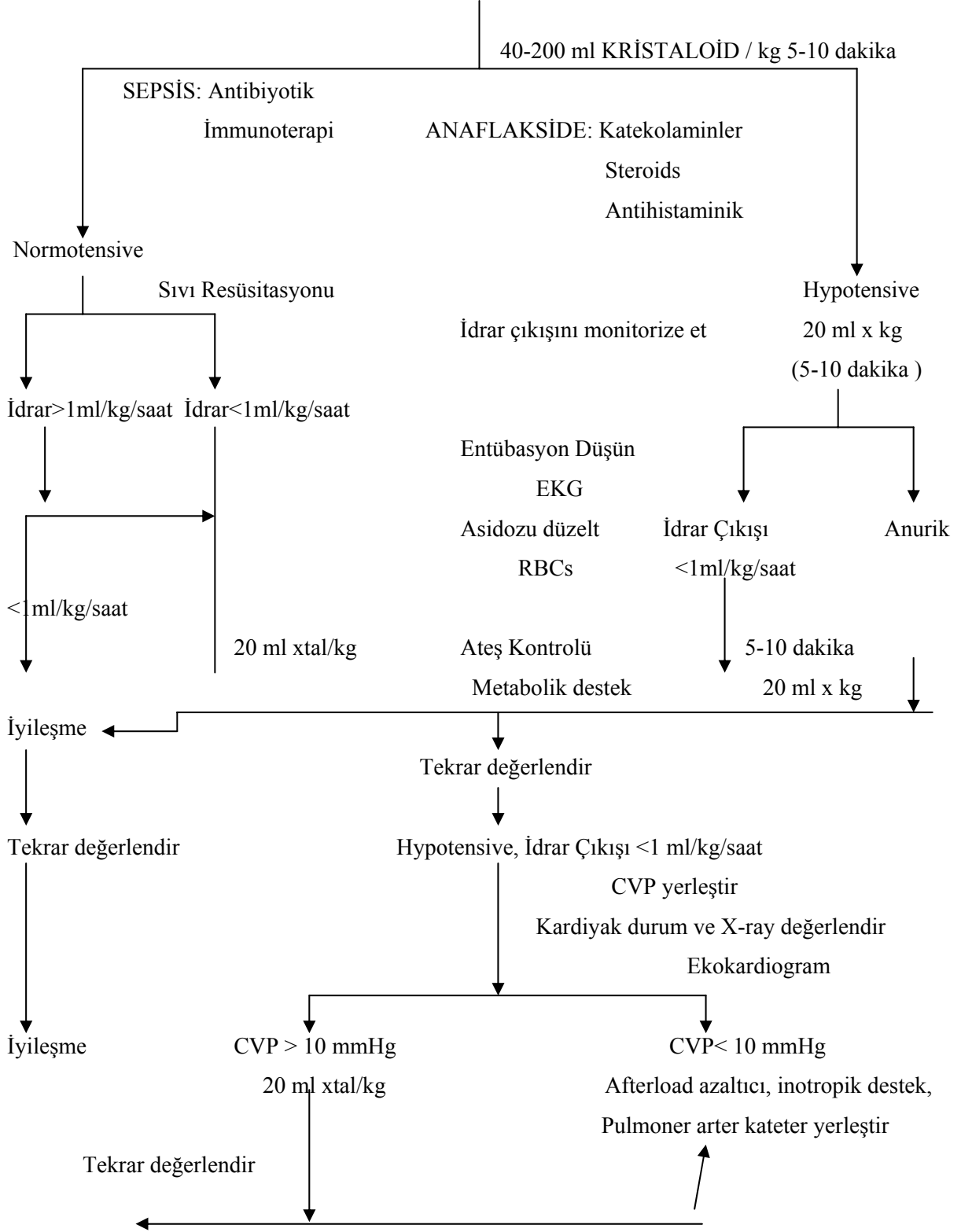
AJAN	ETKİ YERİ	DOZ ($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dk}$)	ETKİSİ
Dopamine	Dopaminerjik β $\alpha>\beta$	0.5-4 4-10 11-20	Renal Vazodilatör İnotrope Periferal vazokonstriksiyon PVR \uparrow
Dobutamine	β_1 ve β_2	1-20	İnotrope Vazodilatasyon (β_2) PVR \downarrow Zayıf α aktivite Taşikardi ve ekstrasistol
İsoproterenol	β_1 ve β_2	0.05-2.0	İnotrope Vazodilatasyon PVR \downarrow
Epinefrin	$\beta>\alpha$	0.05-2.0	Disritmi İnotrope Taşikardi Renal kan akımında azalma
Norepinefrin	$\alpha>\beta$	0.05-2.0	Disritmi Belirgin vazokonstriktör İnotrope
Sodyum nitroprusside	Vazodilatör:Arter>Venöz dilatasyon	0.5-10	Hızlı başlangıç Etki kısa süreli İKP \uparrow Ventilasyon/Perfuzyonda uyumsuzluk Siyanid toksitesi
Nitrogliserin	Vazodilatör:Venöz>Arteriyel dilatasyon		PVR \downarrow İKP \uparrow
Amrinone	PDE ₃ inhibitörü	1-20	İnotrope Kronotrope Vazodilatasyon

PVR: Pulmoner vasküler direnç, İKP:İntrakraniyal basınç

İnodilatörler, İnotroplar, Kronotropolar ve Vazopresörler

Sınıf	Jenerik İsmi	Doz	Etkisi	Öneriler
İnodilatör	Amrinone	5-10 mcg/kg/dak	Fosfodiesterase III inhibitör Myokardiyal cAMP ↑ Ca ⁺⁺ influx ↑	İnotropik etki az, esas etki vazodilatör, min. etki MVO ₂ , pulmoner vazodil. KO ↑, geridönebilen trombositopeni, vent. ektopi Kullanım:Kardiyojenik ve nadiren septik şok
İnodilatör	Milrinone	5-10 mcg/kg/dak	Fosfodiesterase III inhibitör	Amrinone gibi, yarılanma ömrü daha kısa
İnotroplar	Dobutamin	2-20 mcg/kg/dak	β ₁ , hafif β ₂	KO ↑, SVR ↓, splanik perfuzyon ↓, dopamine göre daha az aritmojenik ve daha iyi KO ↑ Kullanım: Kardiyojenik şok
İnotroplar	Digoksin		Na ⁺ /K ⁺ inhibitör	Septik şokta KO arttırmada dobutaminden daha etkili Kullanım: Ca blokörler ile birlikte PH
Vazopresör	Fenilefrin	100-180 mcg/kg/dak	α reseptör	Afterload ↑, koroner, renal ve pulmoner damarları daraltır Kullanım:Düşük KO ile beraber hipotansiyon, obstrüktif şok
Vazopresör	Vazopresin	0.04 U/dk	Vazop res etkiler, iNOS ↓ K _{ATP} kanalları deaktive eder	Hiponatremi, koroner ve mezenterik iskemi yapabilir Kullanım:Septik şok
Kronotrop	Isoproterenol	0.01 mcg/kg/dak	β ₁ , β ₂ reseptör	β ₂ reseptör affinitesinden dolayı MAP ↓ Kullanım:Bradakardinin neden olduğu kardiyojenik şok
Karışık	Epinefrin	β 0.005-0.02 mcg/kg/dak α > 0.02 mcg/kg/dak Renal vazokonstrüksiyon >0.035	α, β ₁ , β ₂ adreno reseptör	Peripheral vazokonstrüksiyon, özellikle splanik ve renal MVO ₂ ↑, refrakter periyodu ↓ aritmi, iskemi, Böb. yet, laktik asidoz
Karışık	Norepinefrin	0.05-1.5 mcg/kg/dak	α, β ₁ adreno reseptör	Afterload ↑, koroner, renal ve pulmoner damarları daraltır, pul HT ↑, doku nekrozu hiperglisemi Kullanım: Septik şok, kardiyojenik şok
Karışık	Dopamin	DA 2 mcg/kg/dak β 2-5 α, β 5-20 α >20	α, β ₁ , β ₂ adreno reseptör DA reseptör	Düşük doz renal, splanik ve renal vazodilatasyon yüksek doz PCWP, pulmoner shunt ↑, taşikardi, aritmi Kullanım:Septik ve kardiyojenik şok

ŞOK DÜŞÜNÜLÜYORSA
HİPOVOLEMİ, HİPOPERFÜZYON, TAŞIKARDİ



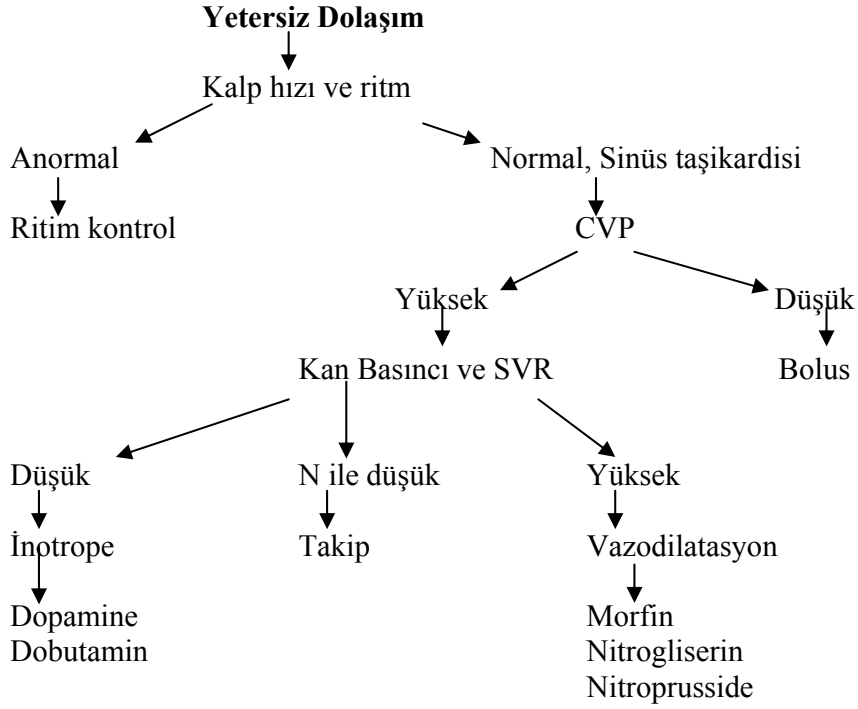
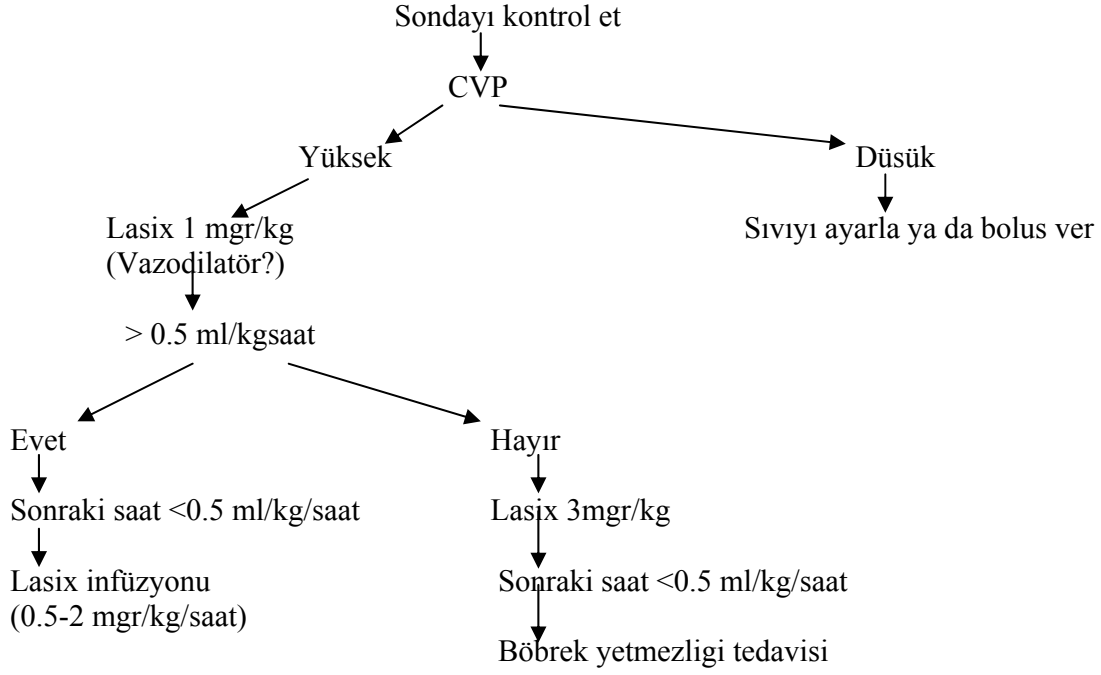
ÇOCUKLARDA KÖTÜ PERFÜZYON BULGULARI

Bilinç durumunda değişme: İrritabilite, konfüze, stupor, koma
Soğuk deri
Kapiller dolum zamanının uzaması
Nabazlarda zayıflama
Organ yetersizliğinin gelişmesi
Metabolik asidoz veya artmış serum laktat düzeyi
Oligouri
Taşikardi
Geç bulgular: Kan basıncı ↓ ve kalp hızı ↓

ÇOCUKLARDA DOLANAN KAN VOLÜMÜ

İnfant	75-80 ml/kg
Çocuk	70-75 ml/kg
Adölesan	65-70 ml/kg

İdrar Volümü < 0.5 ml/kg/saat 2 saatlik periyod boyunca



SVR: Sistemik vasküler resistant

YOĞUN BAKIM ÜNİTESİNDE CVP DEĞERLENDİRİLMESİ

↑ CVP	<u>Normal</u>	<u>↑ Preload</u>	<u>↑ Afterload</u>
	Spontan ekspiryum sırasında MV'unun inspirasyonunda	Sıvı asırı yükü Soldan→Sağa şantı olanlar	Kronik sol ventrikül yetmezliği Korpulmonale Pulmoner nedenler ↑ PVR: Pulmoner HT, pulmoner emboli, pulmonik stenoz KOAHA, ARDS, Hipoksemi
	<u>↓ Kontraktilite</u> Kardiak tamponand Konstruktif perikardit Sağ ventrikül end diastol basıncını artıran sol ventrikül yetersizliği Myokardit Sağ ventrikül yetersizliği		<u>Diğer nedenler</u> Trikuspid stenoz Pozisyonel ve transducer ile ilgili problemler Hattın tıkanıklığı
↓ CVP	<u>Normal</u>	<u>↓ Preload</u>	<u>Diğer</u>
	Spontan inspiyum sırasında MV'unun ekspirasyon	Hipovolemi	Pozisyonel ve transducer ile ilgili problemler

CVP KATATERİNİN ÇIKARTILMASI GEREKEN DURUMLAR

Sepsisin klinik bulguları varsa
Giriş yeri enfeksiyonu refrakter veya ilerliyorsa
Tünel enfeksiyonlarında
72 saat antibiyotik tedavisine rağmen lokal enfeksiyon ve bakteremide düzelme yoksa
Haftalar içinde aynı organizma ile 3-4 kez karşılaşılması
İnfeksiyon odağı olmaksızın dirençli ateşin olması
Septik pulmoner emboli
Sentral venöz kateterde septik trombozisi düşündüren bulgular varsa
Endokardit düşünülüyorsa

ÇOCUKLARDA ORGAN YETERSİZLİĞİNİ DÜŞÜNDÜREN BULGULAR

SSS

Mental durumda veya cevapsızlıkta akut değişme veya GKS'nın bir öncekinden bir derece düşmesi

Pulmoner Sistem

PaO₂/FiO₂ oranının <175-200 mm Hg

OI >10

OI: $\frac{\text{Ortalama Havayolu P} \times \text{FiO}_2 \times 100}{\text{PaO}_2}$

A-a DO₂ oranında yükselme

Oksijen ihtiyacının ve ventilator desteklerinin artması

Kardiovasküler sistem

Metabolik asidoz

Hipotansiyon

Altta yatan kardiyak hastalıktan bağımsız olarak ejeksiyon fraksiyonunun azalması

Renal sistem

Oligouri (idrar cikiminin <0.5 ml/kg/dak) (yeterli sıvı almasına rağmen)

Normal idrar Na'u < 40 iken serum kreatininde artma

Daha önce böbrek etkilenimi olanlarda kreatinin 2 mg/dl yükselmesi

Hepatobilier Sistem

Karaciğer enzimlerinin normalin iki katı yükselmesi

Serum bilirubinin > 2 mg/dl olması

GİS

Paralitik ileus

Gastrointestinal kanama

Hematolojik Sistem

DİC

Trombositopeni veya trombosit sayısında % 25 düşme

PT ve PTT'de uzama

Kanama varsa

$$A-a DO_2 = [(FiO_2 \times 713) - PaCO_2] - PaO_2$$

PULMONER HİPERTANSİYON TEDAVİ STRATEJİSİ

AKUT

Sempatik stimülasyonu azalt

Analjezi ve sedasyon sağla veya arttır
Gerekirse non-depolarizan kas gevşatici uygula
Hipo veya hipertermiyi tedavi et
Gerekirse düşük doz vazokonstrüktif ajan düşün

Pulmoner vasküler direnci düşür

Gaz Exchange
↑ Alveolar oksijen
Alkaloz / asidozu tedavi et (metabolik veya respiratuvar)
Hipokapni

Mekanik ventilasyon

FRC'yi sağla
Hipo veya hiperinflasyondan sakın
Düşük intratorasik basınç uygula

Vazodilatör ajanlar

Spesifik: Nitrik oksid
Non spesifik: cGMP sistem: Nitroprusside
Gliserol trinitrate

cAMP sistem: Fosfodiesteraz tip 3 inhibitörleri
İsoproterenol
Prostasiklin I₂
Prostasiklin E₁

KRONİK

Sağ ventrikül fonksiyonunu destekle: Diüretik ve digoksin
Kalsiyum kanal blokörler
Kronik iNO
Prostasiklin I₂ infüzyon
Fosfodiesteraz tip 5 inhibitörü
Endotelin reseptör blokörleri

ÇOCUKLARDA SYANOTİK SPELL TEDAVİSİ

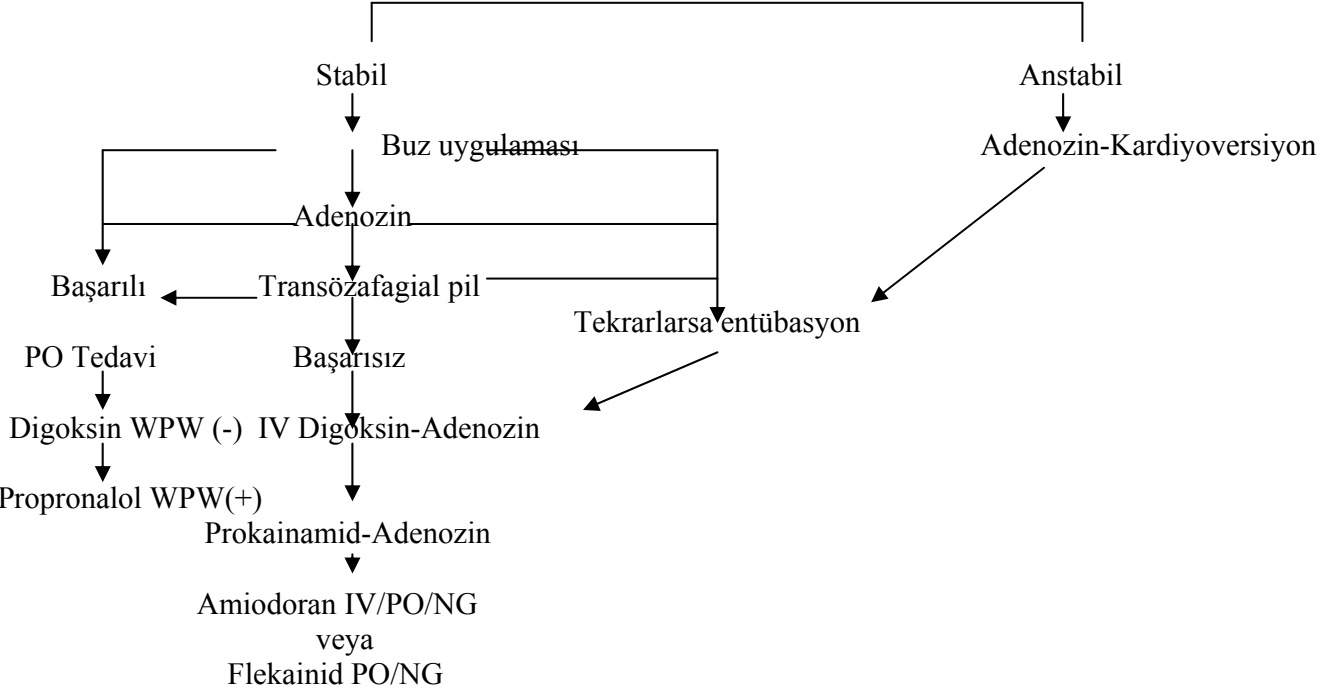
Amaç: SVR sağlamak veya artırmak ve sağ ventrikül çıkış obstrüksiyonunu azaltmak)

1. % 100 oksijen ver
 2. Sedasyon ve analjeziyi sağla
 3. Siyanoz devam ederse 30 cc/kg SF ver ve optimal preloadu sağla
 4. Femoral arteri komprese et ve diz dirsek pozisyonuna getir (geçici çözüm)
 5. Kan basıncı stabil ise β blokör düşün (kötü hasta Orali çok tolere etmez)
 6. Cevap yoksa fenilefrin başla
-

KARDİYOJENİK ŞOKLA GELEN HASTADA AYIRICI TANI

Konjenital Kalp hastalığı
Aritmiler
İskemik kalp hastalıkları
 Kawasaki
 Anoksi
Myokardit
Myokardiyal kontüzyon
Akut ilaç toksitesi
Kronik ilaç toksitesi
 Kemoteropatik ilaçlar
 Radyasyon
Geç dönem septik şok
İnfiltrative hastalıklar
 Mukopolisakkaridoz
 Glikojen depo hastalığı
Tirotoksikoz
Feokromasitoma

SUPRAVENTRİKÜLER TAŞİKARDİ



KONJESTİF KALP YETMEZLİĞİNDE AYIRICI TANI

Konjenital ve akkiz kalp hastalıkları
Kardiyomyopati
Myokardit
Perikardiyal effüzyon
Aritmi
Kardiak iskemi
Yüksek outputlu kalp yetmezliği (Nörojenik ve septik şok, anemi, AV fistül)

Kardiyomyopati – Myokardit – Yapısal kalp Hastalıkları

Kardiyak

EKG/Tele: İskemi/Disritmi

EKO

Kardiyak kataterizasyon

Anestezi

Biopsi

Risk: 6 ay ve altı, dilate ince duvar ventrikül, daha önce var olan aritmi, önemli inotrop desteği alan

Kardiyak MRI: Konstrüktif perikardit, RV kas displazisi

BT scan: Beyin ve abdomen (transplantasyon değerlendirilmesi için)

Kan

1. Başvuru anında

Tüm hastalar:

Elektrolitler, BUN, Cr, urik asit
KC fonksiyon testleri, t prot ve alb
Tiroid fonksiyon testleri
CBC/CRP/PCT
Koagülasyon profili
CKMB/Troponin C/BNP

Çocuklar:

Konnektif hastalık/İnflamatuvar hastalık:ANA
Toksikolojik tarama

Yenidoğan & Süt çocuğu:

Metabolik taramalar, bunun içerisinde laktat, amonyak, prüvat, karnitin düzeyi, asil karnitin, serum organik asit ve aminoasid.
Kromozom

2. Transfüzyon veya IVIG verilmesi öncesi

Seroloji: IgM Ab titreleri (Entero, adenovirüs, Cocksackie, Echo, influenza, HIV, CMV, RSV, EBV, Hep, Lyme)

Diğer

İdrar: Organik asitler

NP/ETT aspirasyon: Hızlı viral İF

MYOKARDİTDE ARAŞTIRILMASI GEREKEN ETİYOLOJİK AJANLAR

Viral
Bakteriyel (Tüberküloz dahil)
Riketzial
Protozoal (Triponozoma cruzi)
Fungal
Romatik/İmmunolojik
İlaçlar
İdiopatik

DİLATE KARDİYOMYOPATİDE AYIRICI TANI

İlaçlar
Myokardit
Familyal kardiyomyopati
Kronik hipertansiyon
Konjenital ve akkiz yapısal kalp hastalıkları
Uzamış aritmi
İskemi, hipoksi
Metabolik/Genetik hastalıklar
Aberan sol koroner arter

SİNÜS BRADİKARDİSİ NEDENLERİ

Normal varyant
Hipoksi
İlaçlar (Digoksin, Beta adrenerjik blokerler)
SSS hastalıkları (Artmış İntrakraniyal basınç ve vagal tonus)
Hipotermi
Hipotiroidizm
Sağ atriyal distansiyon
Sick sinus sendromu

NABIZSIZ ELEKTRİKAL AKTİVİTE NEDENLERİ

Hipovolemi
Hipoksi
Kardiyak tamponand
Pnömotoraks
Asidoz
Hipotermi
Pulmoner emboli
İlaç intoksikasyonları
Hiperkalemi

**ELEKTROLİT BOZUKLUKLARI, İLAÇLARIN VE BAZI KLİNİK ANTİTELERİN
EKG ÜZERİNE ETKİLERİ**

	Kısa QT	Uzun QT-U	Uzamış QRS	ST-T Değişikliği	Sinüs Taşikardi	Sinüs Bradikardi	AV Blok	Vent Taşikardi	Diğerleri
Elektrolit									
<i>Hiperkalemi</i>			X	X			X	X	
<i>Hipokalemi</i>		X	X	X					
<i>Hiperkalsemi</i>	X					X	X	X	
<i>Hipokalsemi</i>		X			X		X		
<i>Hipermagnesemi</i>							X		
<i>Hipomagnesemi</i>		X							
İlaç									
<i>Digital</i>		X		X		T	X	T	
<i>Fenitoin</i>	X								
<i>Propranalol</i>	X								
<i>Verapamil</i>						X	X		
Diğer									
<i>SSS Zedelenmeleri</i>		X		X	X	X	X		
<i>Hipotroidi</i>						X			Düşük voltaj
<i>Hipertroidi</i>			X	X	X		X		

ŞOKDA KARDİYOVASKÜLER DEĞİŞİKLİKLER

<u>Şok Tipi</u>	<u>Preload</u>	<u>Afterload</u>	<u>Kontraktilite</u>
Kardiyojenik	Artar	Artar	Azalır
Hipovolemik	Azalır	Artar	Normal
Septik			
Erken dönem	Azalır	Azalır	Artar
Geç Dönem	Artar	Artar	Azalır
Distrübütif	Azalır	Azalır	Artar