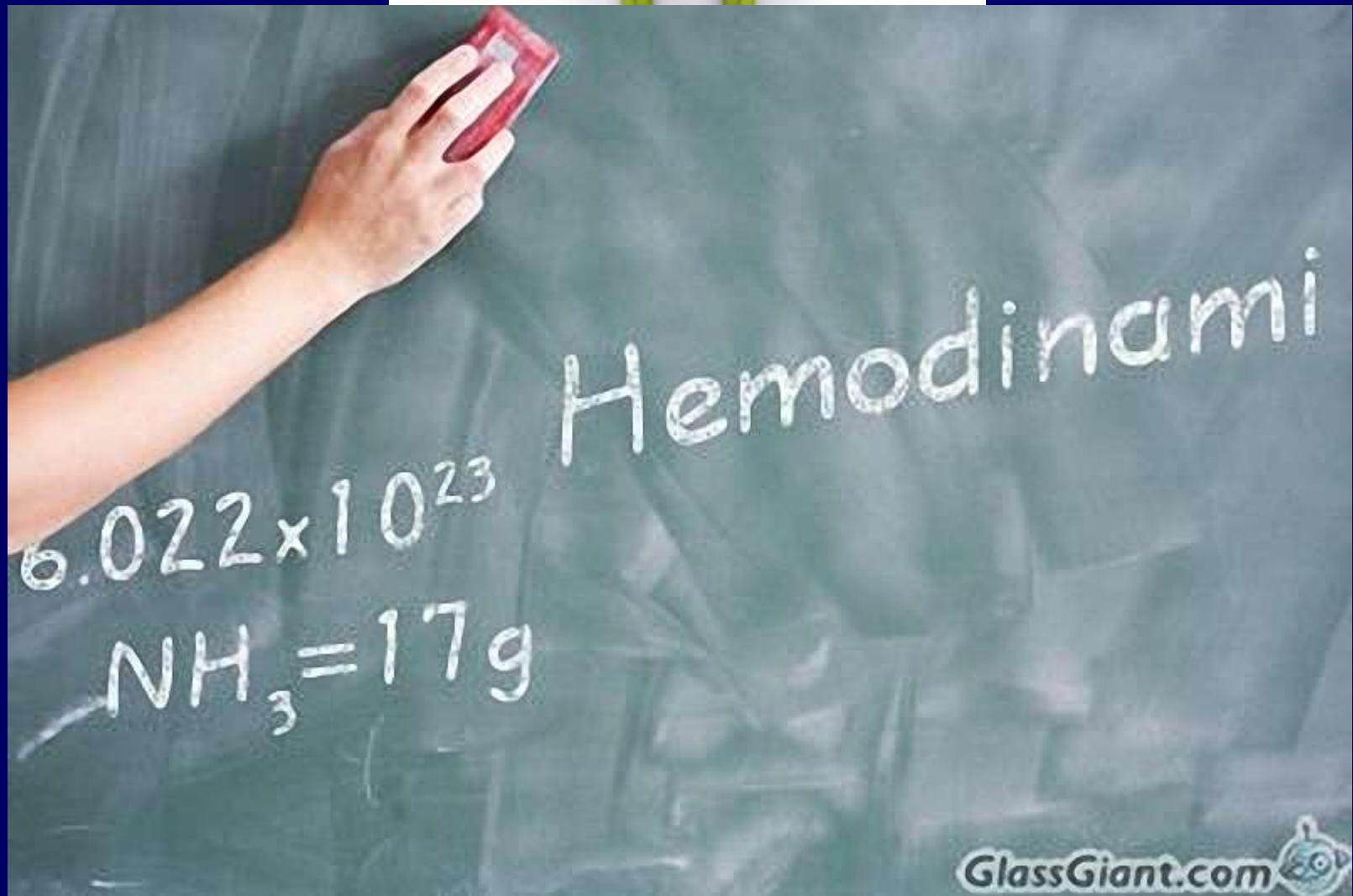


Hemodinami

Dr. Serdar KULA



Temel Hemodinami

- ◆ Efektif kardiyovasküler fonksiyon,
 - iyi bir sistemik arteriyel oksijenizasyona,
 - uygun kalp hızı ve intravasküler volüme,
 - sağlıklı bir miyokarda,
 - uygun sistemik ve pulmoner dirence bağlıdır.

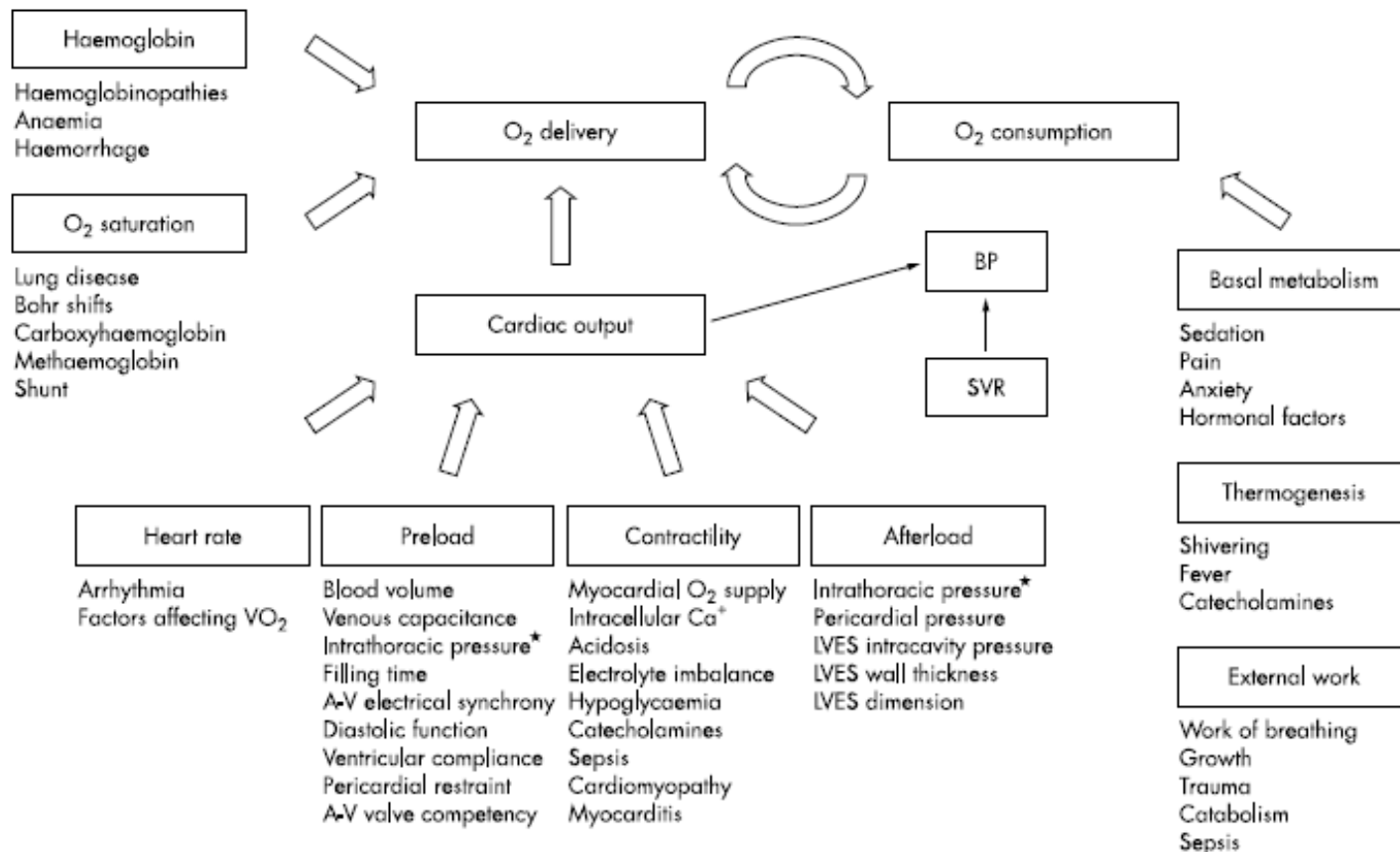
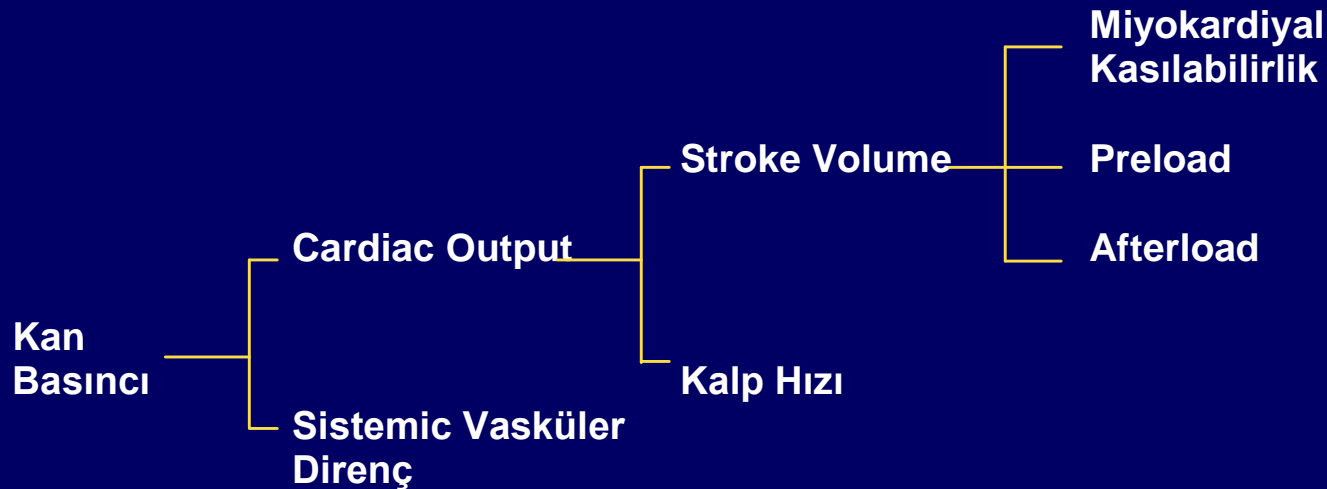


Figure 1 Factors affecting oxygen delivery and consumption. BP, systemic blood pressure; SVR, systemic vascular resistance; VO₂, oxygen consumption; A-V, atrioventricular; LVES, left ventricular end systolic. *Common intensive care scenarios augmenting intrathoracic pressure include mechanical ventilation, pneumothorax, pleural/pericardial fluid collections.

Temel Hemodinami

Kan Basıncı = CO x SVR (Ohm Kanunu)



Temel hemodinami

- ♦ Kalbin tek amacı uygun kardiyak output'u sağlamaktır

Temel Hemodinami



$$CO = HR \times SV$$

Temel Hemodinami

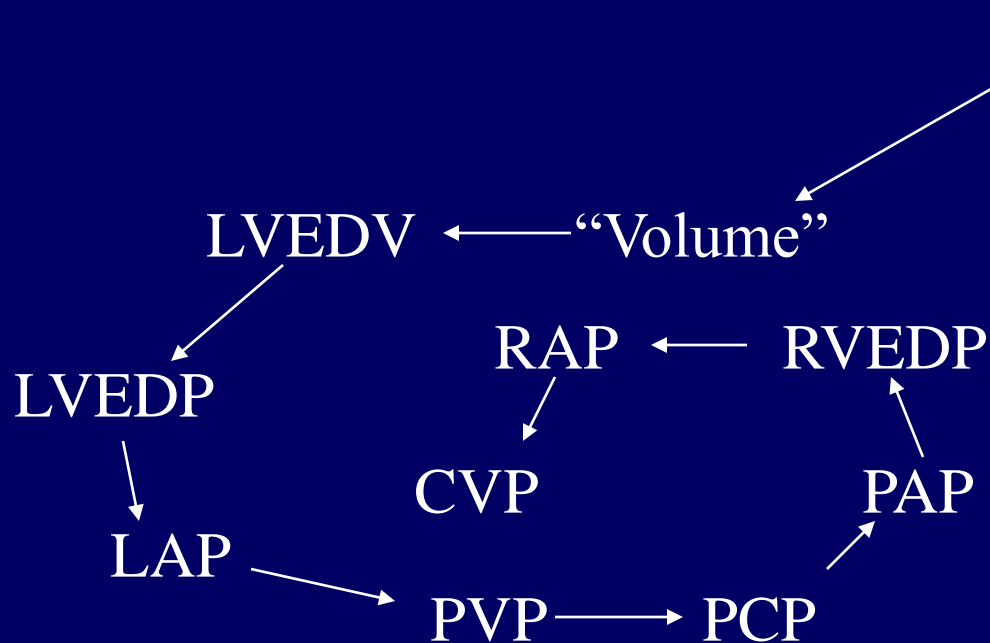
$$CO = HR \times SV$$

“Volüm”



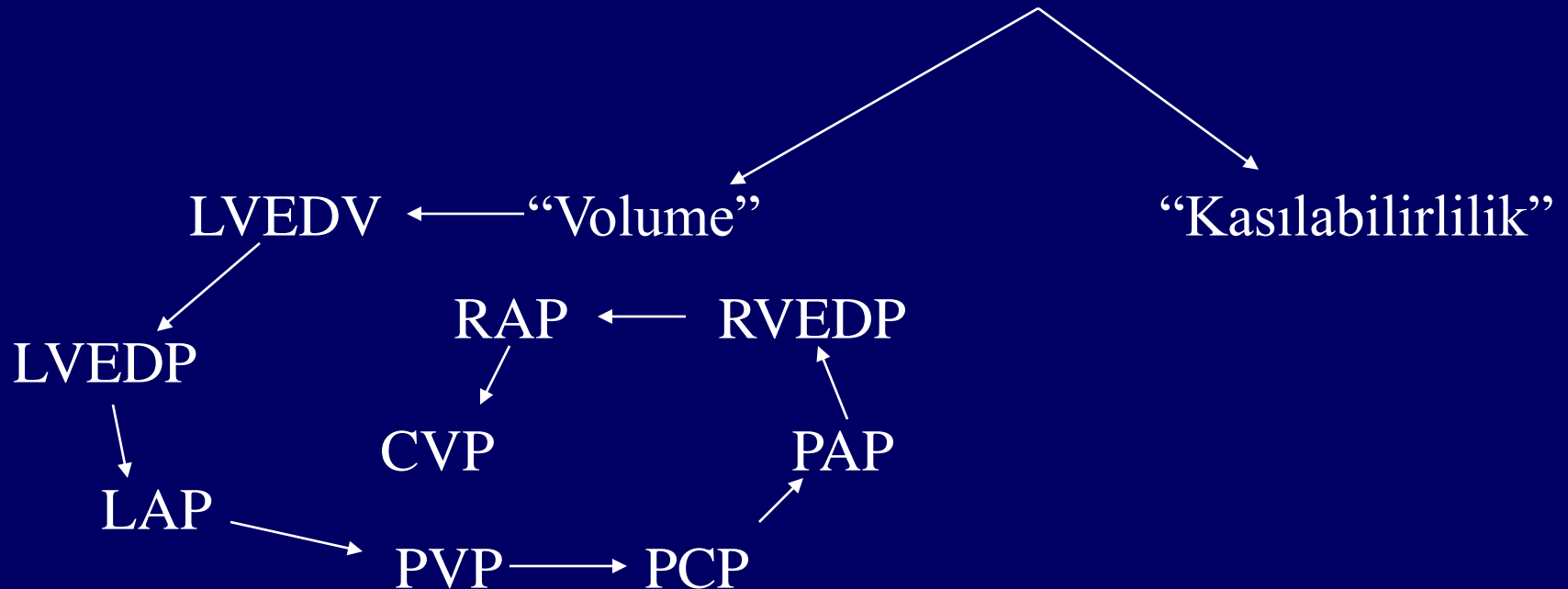
Temel Hemodinami

$$CO = HR \times SV$$



Temel Hemodinami

$$CO = HR \times SV$$



Temel Hemodinami

$$CO = HR \times SV$$


$$DO_2 = (CO)(Hgb)(SaO_2)c$$

Temel Hemodinami

Parameter	Formula	Normal range	Units
Cardiac index	$CI = CO / \text{body surface area}$	3.5–5.5	l/min/m ²
Stroke index	$SI = CI / \text{heart rate}$	30–60	ml/m ²
Arterial oxygen content	$CaO_2 = (1.34 \times \text{Hgb} \times SaO_2) + (PaO_2 \times 0.03)$		ml/l
Oxygen delivery	$DO_2 = CI \times CaO_2$	570–670	ml/min/m ²
Fick principle	$CI = VO_2 / (CaO_2 - CvO_2)$	160–180 (infant VO_2)	ml/min/m ²
		100–130 (child VO_2)	ml/min/m ²
Oxygen extraction ratio*	$OER = (SaO_2 - SvO_2) / SaO_2$	0.24–0.28	
Oxygen excess factor*	$= SaO_2 / (SaO_2 - SvO_2)$	3.6–4.2	
Systemic vascular resistance index	$SVRI = 79.9 \times (MAP - CVP) / CI$	800–1600	dyn-s/cm ⁵ /m ²
Left ventricular stroke work index	$LVSWI = SI \times MAP \times 0.0136$	50–62 (adult)	g-m/m ²

CaO₂, arteriyel oksijen kontent; CvO₂, mixed venous oxygen content;; LVSWI, left ventricular stroke work index; OER, oxygen extraction ratio; SvO₂, mixed venous oxygen saturation; SI, stroke index; SVRI, systemic vascular resistance index; VO₂, oxygen consumption; , oxygen excess factor.

Kardiyak Output

- ♦ Ne zaman ölçülmeli:
 - Konjenital ve kazanılmış kalp hastalıkları
 - Şok
 - Multiple organ yetmezliği
 - Mekanik ventilasyonlu hastada kardiyopulmoner etkileşimler
 - Klinik araştırmalar

Kardiyak Output

- ♦ Ancak, çocuklarda vücut kütlesi değişken olduğu için CO'un vücut kütlesine göre düzenlenmesi gerekir (Kardiyak Index)

$$CI = CO / \text{Vücut Yüzeyi}$$

“Normal” Değerler



- ♦ CVP 3-5 mmHg
- ♦ $CI = CO \div BSA$ 3.5-5.5 L/dk/m²
- ♦ PAOP (PCWP) 4-12 mmHg
- ♦ $SVRI = (MAP - CVP) \div CI \times 80$ 800 - 1600 dyne-sec/cm⁵/m²
- ♦ $PVRI = (MPAP - PCWP) \div CI \times 80$ 80 -240 dyne-sec/cm⁵/m²

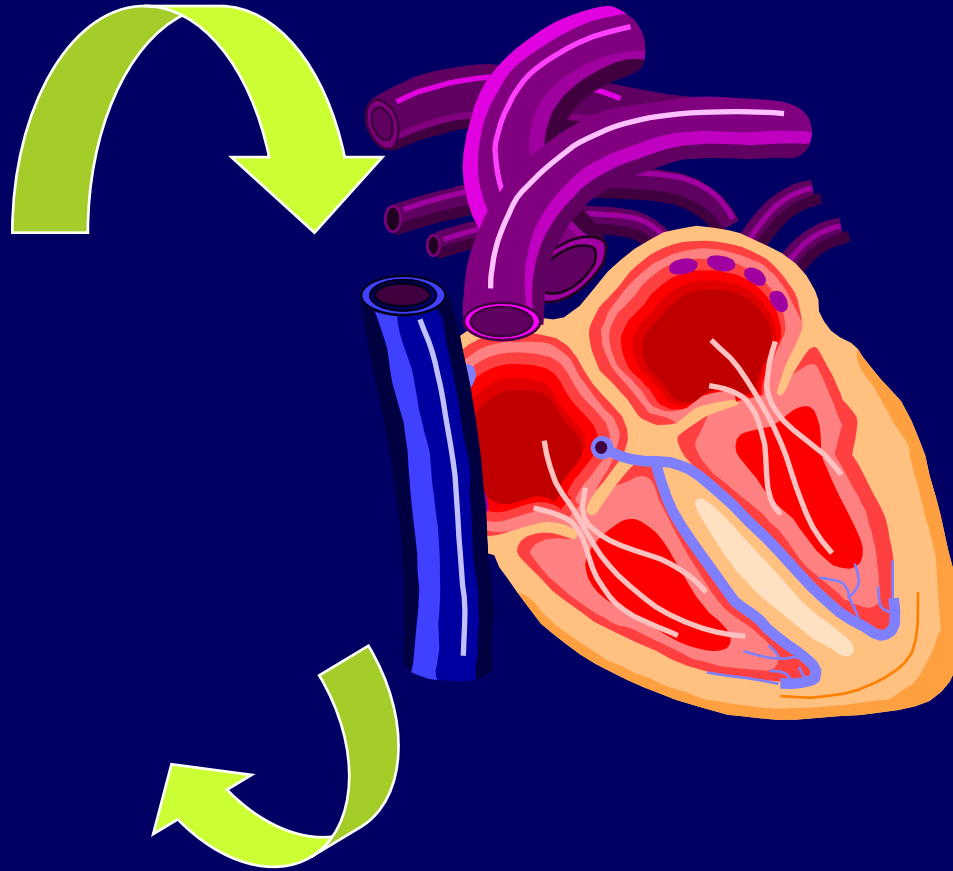
Hemodinamik bozukluk

- Artmış kalp hızı - \uparrow CO
- Artmış solunum sayısı
- Zayıflamış nabızlar - \downarrow CO
- Bilincin bozulması - \downarrow CO
- Asidoz - \downarrow CO
- İdrar çıkımının azalması - \downarrow CO

Hemodinamik Belirleyiciler

- ♦ Önyük
- ♦ Ardyük
- ♦ Kontraktilite
- ♦ Kalp hızı
- ♦ Ritim

Ön yük



-
- ♦ Hipovolemi
 - ♦ Hipervolemi

Ön Yük - Hipovolemi

- ♦ İzotonik kristalloid solüsyonlar,
- ♦ Kan ve kan ürünleri
- ♦ Kolloid solüsyonlar,
(Genellikle tercih edilmez)
- ♦ Glukoz içeren solüsyonlar (HIPOGLİSEMI
DIŞINDA KULLANILMAZ)

Ön Yük - Hipovolemi

İzotonik kristalloid solüsyonlar:

- ♦ En ideal sıvıdır
 - %0.9 NaCl,
 - Ringer laktat

Doz: 20ml/kg (5-20 dakikada).

Gerektiğinde 1 saat içinde 2-3 kez tekrarlanabilir

(Toplam doz:40-60ml/kg).

Ön Yük - Hipovolemi

Kan ve kan ürünleri:

40-60ml/kg (20ml/kg dozunda 2-3 kez)
kristalloid solüsyon verilmesine rağmen
yeterli doku perfüzyonu sağlanamıyorsa
20 ml/kg dozunda tam kan verilmelidir.

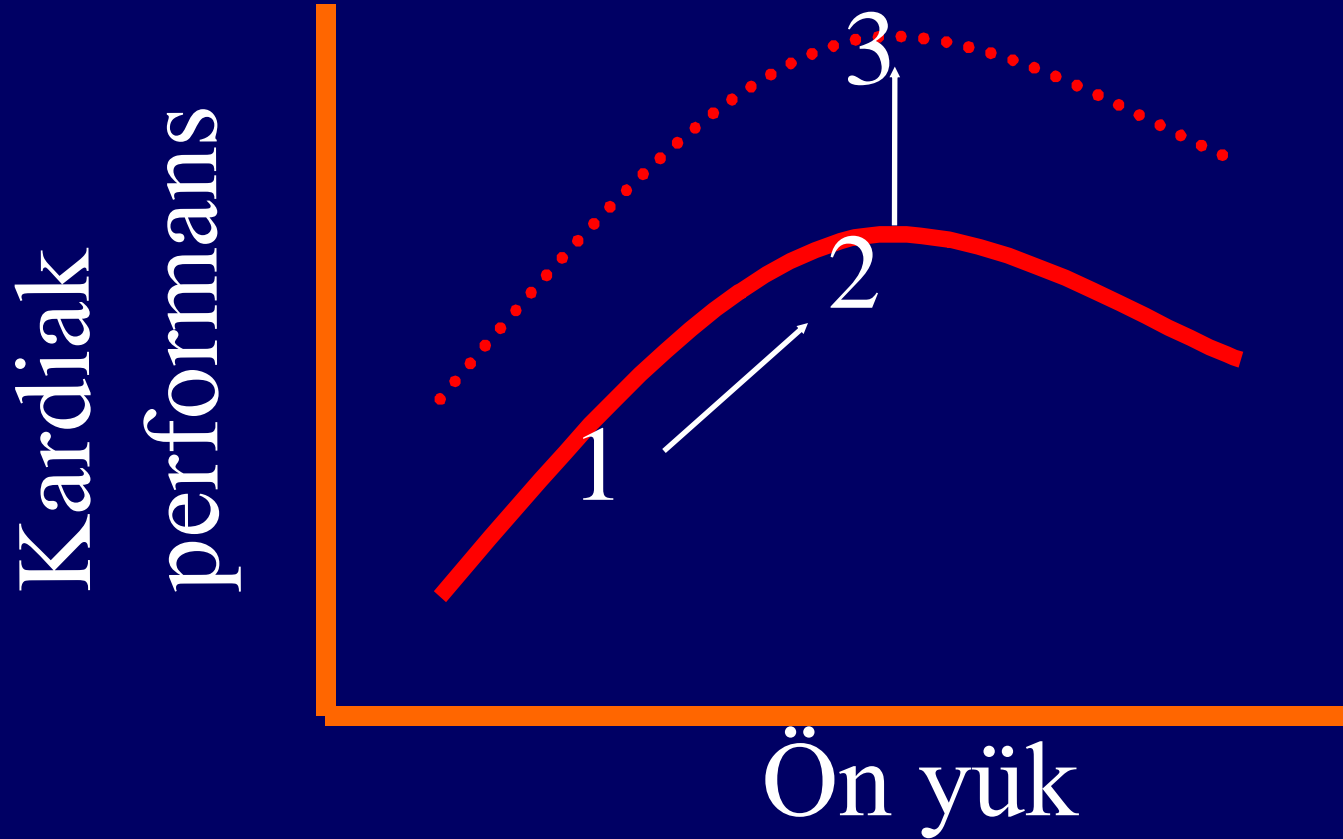
Ön Yük - Hipovolemi

Kolloid solüsyonlar:

- ♦ Etkili hacim genişliği sağlarlar,
- ♦ Alerjik reaksiyonlara yol açabilirler,
- ♦ Kardiyopulmoner hastalığı olan çocuklarda akciğer ödemeine neden olabilirler,

Starling Kanunu

Santral venöz basınç 8-10 mmHg olacak şekilde tutulmalıdır



Ön Yük - Hipervolemi

- ♦ Diüretikler
- ♦ Periton Diyalizi

Ön Yük - Hipervolemi

Diüretikler

1. Loop diüretikler:

Furosemid GFR 5/ml/dk altına inene kadar etkilidir.

Yenidoğanın yanıtı azdır

Refrakter ödemli hastalarda sürekli infüzyon yararlı olabilir.

Hemodinamisi stabil olmayan hastalarda sürekli infüzyon tercih edilir

2. Tiazidler:

Distal tübüle etki eder

Daha az potent

Düşük kalp debisi ve GFR etkilerini azaltır.

Ön Yük - Hipervolemi

Diüretikler

3. Potasyum tutucu diüretikler: spironolacton

Distal tübüle etki eder

Zayıf diüretiklerdir

Diğer diüretiklerle birlikte kullanılır

ACEi ile birlikte kullanılırken hiperpotasemi riski

Periton Diyalizi

Profilaktik Periton diyalizi açılma kriterleri

- ◆ Oligüri
- ◆ Sıvı yüklenmesine ait klinik bulgular
- ◆ Hiperkalemi (>5.5 mmol/L)
- ◆ Persistant metabolik asidoz
- ◆ Düşük kardiyak output

-
- ♦ Kalp cerrahisi sonrası düşük kardiyak output'a bağlı ölüm oranı %10-90 arasındadır
 - ♦ Periton diyalizi ile bu oran tüm çalışmalarda < %50

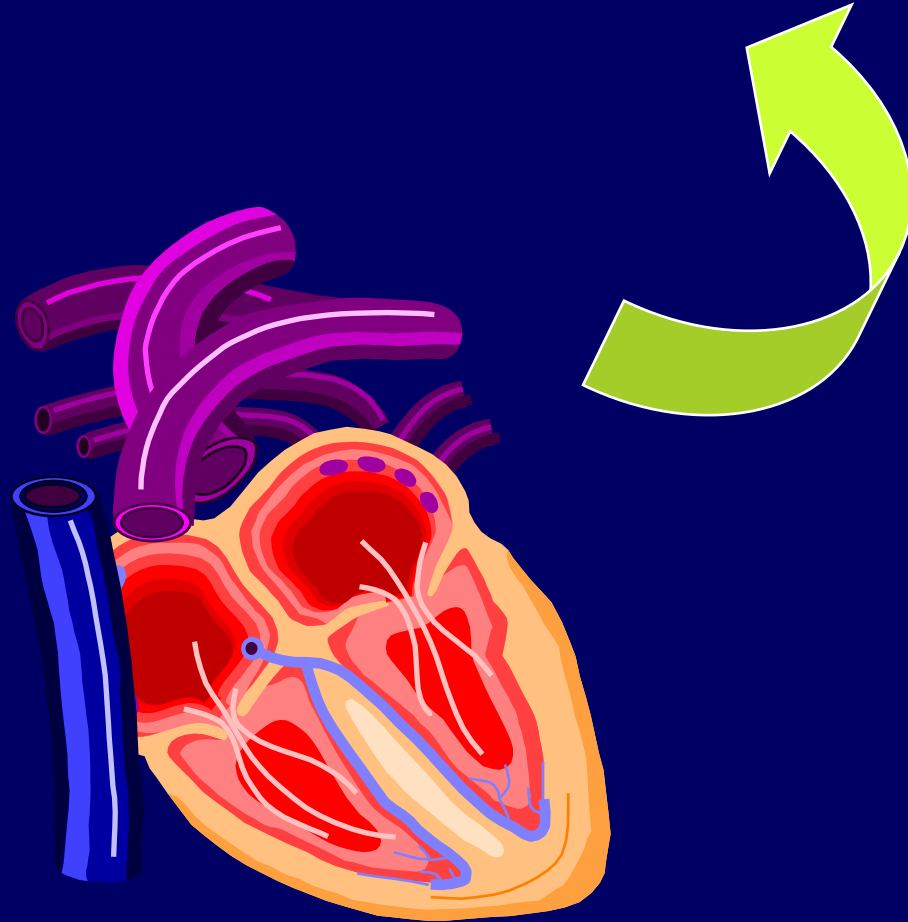
Dialize başlamadan 3 saat önceki verilere göre karşılaştırma

Variable	Survivor	Nonsurvivor	<i>p</i> Value ^b
Age (weeks)	18.73 (4.73)	54.22 (30.29)	0.9665
Weight (kg)	4.29 (0.34)	6.80 (1.89)	0.9094
PD start (days from operation)	1.92 (0.23)	3.80 (0.89)	0.2956
PD duration (days)	7.41 (0.92)	6.92 (1.38)	1
Heart frequency before PD (beats per minute)	162 (3.9)	155 (3.4)	0.9875
Heart frequency at initiation of PD (beats per minute)	160 (2.4)	150 (3.6)	0.3590
pH	7.35 (0.01)	7.23 (0.03)	0.0037
Bicarbonate (mmol/L)	23.0 (0.58)	19.4 (1.25)	0.1019
Base excess (mmol/L)	-1.37 (0.61)	-7.17 (1.49)	0.0026
SvO ₂ (% × 0.01)	0.63 (0.02)	0.55 (0.03)	0.7171
Lactate (mmol/L)	4.5 (0.60)	10.5 (1.78)	0.0089
Potassium (mmol/L)	3.71 (0.14)	3.96 (0.18)	0.9972
Sodium (mmol/L)	141.09 (0.79)	140.13 (1.00)	1
Calcium (mmol/L)	1.25 (0.02)	1.22 (0.02)	0.9958
Phosphate (mmol/L)	1.78 (0.08)	1.94 (0.13)	0.9971
Blood urea nitrogen (mg/dL)	17.69 (2.94)	33.05 (7.10)	0.4272
Creatinine (mg/dL)	0.83 (0.08)	1.41 (0.27)	0.3356
PIP (cm H₂O)	24.6 (0.78)	28.9 (1.08)	0.0274
PEEP (cm H ₂ O)	3.6 (0.24)	4.1 (0.28)	0.9801
TV/kg	11.02 (0.48)	8.73 (0.50)	0.0493
Mean arterial pressure (mm Hg)	51.27	47.32	0.9978
Central venous pressure (cm H ₂ O)	11.59	13.33	0.8556
Urinary output (mL/kg body weight per hour)	2.55	1.54	0.7718
Fluid balance (mL/kg/3h)	15.68	22.79	1
Fluid supply/(mL/kg/3h)	31.36	33.57	1

Periton diyalizinin komplikasyonları

- ◆ Asemptomatik hipokalemi
- ◆ Hiperglisemi
- ◆ Peritonit
- ◆ Omental kanama ve hemoperitoneum
- ◆ Omental herniasyon

Ard yük



Ard Yük

- ♦ Hipotansiyon
- ♦ Hipertansiyon

Ard Yük - Hipotansiyon

	Ön yük	Ard Yük	Kontraktilite
Distributive	↓	↓	↑
Septik			
erken	↓	↓	↑
geç	↑	↑	↓

Ard Yük- Hipotansiyon

- ◆ Anafilaksi
- ◆ Anaflaktoid reaksiyonlar
- ◆ Spinal kord yaralanması/spinal şok
- ◆ Kafa travması
- ◆ Erken sepsis
- ◆ İlaç entoksikasyonu
 - Barbituratlar, Fenotiazinler, Antihipertansifler

-
- ♦ CO artmış, SVR düşmüştür



Düşük Kardiyak Output

Düşük Kardiyak Output'un Bulguları

- ◆ Taşikardi
- ◆ Hipotansiyon
- ◆ Nabız basıncında daralma
- ◆ Perfüzyonun bozulması
 - Soğuk ekstremiteler
 - Nabızların zayıflaması
 - Kapiller dolum zamanının yavaşlaması
- ◆ Oligüri ya da anuri

Düşük Kardiyak Output'un Laboratuvar bulguları

- ♦ Arteriyel-Venöz oksijen farkı \geq %30
- ♦ Metabolik asidoz
- ♦ Laktat artışı $> 2\text{mmol/L}$

Düşük Kardiyak Output Tedavisinde Amaçlar

- ◆ Kontraktilite/ventriküler fonksiyonların optimizasyonu
- ◆ Diastolik fonksiyonun düzeltilmesi
- ◆ Uygun ön yükün sağlanması
- ◆ Oksijenizasyonun sağlanması
- ◆ Ventriküle toparlanmak için zaman verilmesi

Düşük Kardiyak Output Tedavisinde Amaçlar

- ♦ Bu tabloda en ideal seçenek tedaviye periton dializi eklenmesidir

Ard Yükün Azaltılması

- ♦ Nitroprusside
- ♦ Nitroglycerin
- ♦ Nitric Oxide

Nitric Oxide

- ◆ Endothelially Derived Relaxing Factor (EDRF) olarak da bilinir
- ◆ Arteriollerde düz kas gevşemesi yapar
- ◆ İnhalasyon olarak verildiğinde selektif pulmoner etkisi vardır
- ◆ Hızla hemoglobine bağlanır ve inaktif olur.
- ◆ Günlük maliyeti 3000\$ civarındadır

Nitroprusside

- ♦ NO ön maddesidir
- ♦ Etki yeri: Öncelikle arterler
- ♦ Etki: vasodilator
- ♦ Doz aralığı: 0.3-7.0mcg/kg/dk
- ♦ Riskler: ciddi hipotansiyon, siyanid toksisitesi, methemoglobinemi

Nitroglycerin

- ♦ NO ön maddesidir
- ♦ Etki yerleri: Ven ve arterler
- ♦ Etki: vazo ve venodilator
- ♦ Doz aralığı: 0.3-5.0mcg/kg/dk
- ♦ Riskler: Ön yük azalması, ciddi hipotansiyon, methemoglobinemi, siyanid toksisitesi

Kimler Ard yük azaltılmasına ihtiyaç gösterir?

- ♦ Aortik ve mitral yetmezlikli hastalar
- ♦ Kötü sol ventrikül fonksiyonları

Afterload – Yeni ne var?

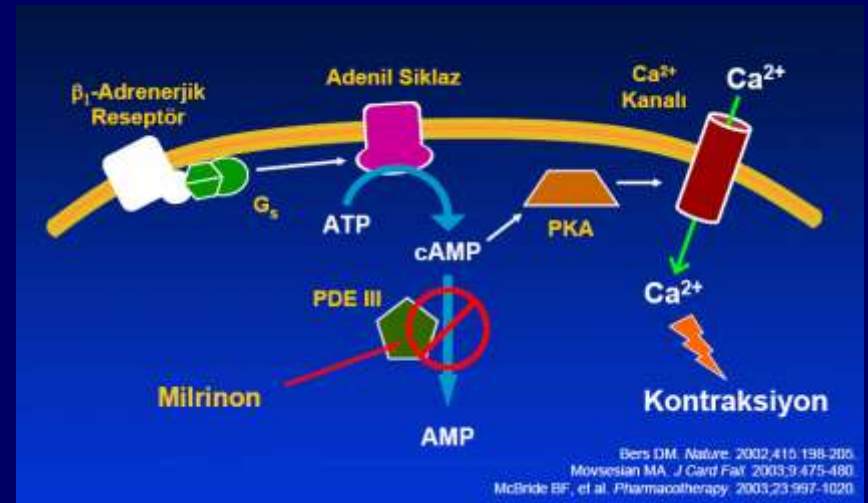
- ◆ Fenoldopam
- ◆ Milrinone

Fenoldopam

- ♦ Dopamin'in fenol modifikasyonudur
- ♦ Dopamine 1 reseptor agonistidir
- ♦ Vasodilatasyon
- ♦ Renal kan akımını iyileştirir

Milrinone

- ◆ Ayrıca inotropik ve kronotropik etkileri vardır
- ◆ cAMP aracılığıyla vazodilatasyon yapar
 - Adrenerjik reseptörlerle etkileşime girmez
- ◆ Doz aralığı: 0.3-1mcg/kg/dk
- ◆ Endikasyon: Hem inotropi hem de ard yük azaltılmasına ihtiyaç gösteren hastalar



Ard yük

Uzun dönemde ardyük azaltılması
gerektiğinde veya KB kontrolünde ***ACEi***
veya üçüncü jenerasyon β -blokörler
tercih edilir.

Kontraktilite

Yenidoğan miyokardı

- ♦ Yenidoğan miyokardının kasılabilirliği erişkine göre daha azdır
- ♦ Sarkoplazmik retikulum yetersiz olduğu için, hücre dışı kalsiyuma daha fazla bağımlılık gösterir
- ♦ B reseptör sayısı daha az olduğu için daha yüksek dozlarda dopamin/dobutamin desteğine ihtiyaç gösterirler

Yenidoğan miyokardı -2

- ♦ Yenidoğanda Frank-Starling eğrisi üst sınırına çok küçük dolum hacmi yükselmesi ile varır. Yenidoğanların preload rezervi erişkine göre azdır.
- ♦ Yenidoğanlarda 180/dakika üstündeki kalp hızları kardiyak outputta azalmaya yol açabilir.

-
- ◆ İnotrop kullanma endikasyonları:
 - Hipotansiyon
 - Akut kalp yetmezliği
 - Bozulmuş vasküler tonus

Adrenerjik reseptörler

α
(Periferik damarlar) → Vasokonstriksiyon

β
B1
(Miyokard) → İnotropi ve kronotropi

Mekanizma:

adenilat siklaz aktivasyonu → cAMP↑ → Hücre içine kalsiyum girişi ↑ → İnotropi ↑, Kronotropi↑

B2
(Akciğer ve periferik damarlar) → Düz kaslarda gevşeme,
vazodilatasyon,
bronkodilatasyon

İdeal İnotrop

- Vazokonstriksiyon yapmayacak
- Kalp hızını değiştirmeyecek
- İyi tolere edilecek
- Titrasyonu kolay olacak
- Doğrudan etkili olacak
- Diğer vazoaktif ajanlarla uyumlu olacak
- Enerji dostu olacak

Endojen Katekolamin Reseptörlerinin Yerleşimi ve Etkileri

Yer	Reseptör Tipi	Etki
Kalp		
Sinüs nodu	β_1	Kalp hızı artar
AV nod	β_1	Kalp hızı artar
Atrium + Ventriküller	β_1	Kontraktilite artar
Koroner dolaşım	α	Vazokonstriksiyon
Koroner dolaşım	Dopaminerjik	Vazodilatasyon
Perifer Damarlar		
Deri	α	Vazokonstriksiyon
Pulmoner	α	Vazokonstriksiyon
Renal	Dopaminerjik	Vazodilatasyon
Mezenterik+Splankinik	B2, Dopaminerjik	Vazodilatasyon
İskelet kası	β_2	Vazodilatasyon
Diğer		
Renal tübüller	Dopaminerjik	Diürez
Bronşial ağaç	β_2	Bronkodilatasyon

İnotropların etki yerleri

İnotrop	Reseptör
Adrenalin	β_2 , β_1 , α
Noradrenalin	α_1 , α_2 , β_2
Dopamin	β_1 , α
Dobutamin	β_1
İsoprenalin	β_1 , β_2

Epinefrin

- ♦ Yarı ömrü 2-3 dakikadır.
- ♦ Düşük dozlarda β reseptörleri üzerinde belirgin etkiye sahipken (kalp hızı ve kasılmasında artış, sistemik damar direncinin azalması), yüksek dozlarda α reseptörlerini etkiler (sistemik damar direncinde artış, miyokard oksijen tüketiminde artış, glikoliz ve buna bağlı hiperglisemi).
- ♦ Yenidoğanlarda 1 μ g/kg/dk dozundaki infüzyonlarda sarkolemmal rüptür ve mitokondri yapısında bozukluklara yol açarak geri dönüşümsüz miyokard hasarı oluşturur (Caspi J et al. *Pediatr Res* 1994;36:49-54)

İlaç	Doz (µg/kg/dakika)	Etkileri
Dopamin	Düşük (0.5 – 4) Orta (5-10) Yüksek (11 – 20)	<ul style="list-style-type: none">Renal vazodilatorInotropikPeriferel vazokonstriktör
Dobutamin	2 – 20	<ul style="list-style-type: none">InotropikPeriferel vazodilatorPulmoner vazodilator

İlaç	Doz (µg/kg/dakika)	Etkileri
Dopamin	Düşük (0.5 – 4) Orta (5-10) Yüksek (11 – 20)	<ul style="list-style-type: none">Renal vazodilatorInotropikPeriferel vazokonstriktör
Dobutamin	2 – 20	<ul style="list-style-type: none">InotropikPeriferel vazodilatorPulmoner vazodilator

İlaç	Doz (µg/kg/dakika)	Etkileri
Dopamin	Düşük (0.5 – 4) Orta (5-10) Yüksek (11 – 20)	<ul style="list-style-type: none">Renal vazodilatorInotropikPeriferal vazokonstriktör
Dobutamin	2 – 20	<ul style="list-style-type: none">InotropikPeriferal vazodilatorPulmoner vazodilator

İlaç	Doz (µg/kg/dakika)	Etkileri
Dopamin	Düşük (0.5 – 4) Orta (5-10) Yüksek (11 – 20)	<ul style="list-style-type: none">Renal vazodilatorInotropikPeriferal vazokonstriktör
Dobutamin	2 – 20	<ul style="list-style-type: none">InotropikPeriferal vazodilatorPulmoner vazodilator

İlaç	Doz (µg/kg/dakika)	Etkileri
Dopamin	Düşük (0.5 – 4) Orta (5-10) Yüksek (11 – 20)	<ul style="list-style-type: none">Renal vazodilatorInotropikPeriferal vazokonstriktör
Dobutamin	2 – 20	<ul style="list-style-type: none">InotropikPeriferal vazodilatörPulmoner vazodilatör

Dopamin & Dobutamin

- Dopamin temel olarak alfa-1 reseptör agonisti olarak etki gösterdiğinden sinir uçlarından norepinefrin salınımı yapar
- Dobutamin ise norepinefrin salınımına yol açmaz ve renal dopaminerjik reseptörleri etkilemez.

- **Dopamin**

- Konjestif kalp yetmezliğinde sodyum atılımı yapan tek semptomimetik amindir.
- İki yaş altında klirensi yetişkinlerden 2 kat fazladır
- Preterm infantlarda hipotansiyonun kısa süreli tedavisinde dobutaminden daha etkindir

Subhedar NV, et al. Cochrane Database Syst Rev 2000;2: CDOO1242

- **Dobutamin**

- Net etkisi kalp hızında minimal değişiklik oluşturarak kardiyak kontraktiliteyi artırmak (beta-1) ve vazodilatasyon (beta-2)'dur
- Alfa agonist etkisinin zayıf olması nedeniyle septik şokta etkin sonuç alınamaz

Greberik CR et al. Current Pediatr 2003;13:6-11

Beta adrenerjik downregülasyon

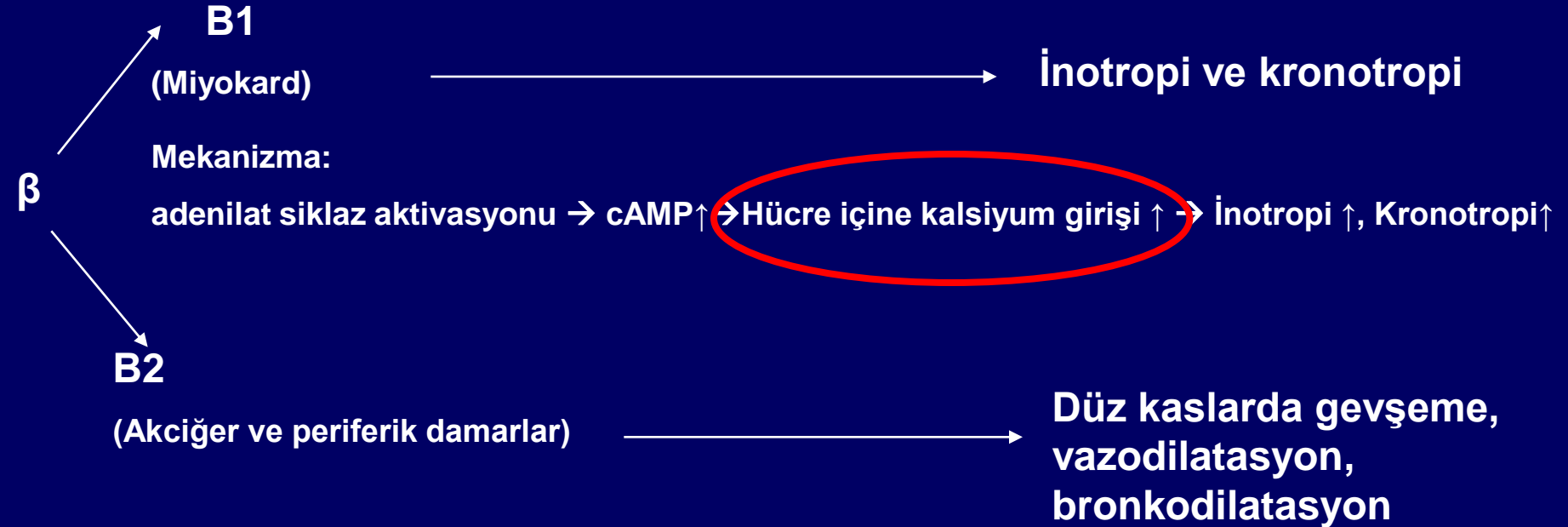
- ♦ Özellikle beta-1 subunitde görülür
- ♦ Beta agonistlere rezistans en önemli bulgudur
- ♦ Steroid tedavisi ile reseptör duyarlılığı artırılabilir

Milrinone

- ♦ Fosfodiesteraz inhibitörü
- ♦ cAMP'nin yıkımını azaltır



Kalsiyum



Kalsiyum

- ♦ Serum iyonize kalsiyumu $\geq 1,2\text{mmol/L}$ olmalıdır

Dyke PC et al. **Pediatr Crit Care Med** 2007; 8:254 –257

Calcium Chloride

- ♦ Ca^{+2} ve 2Cl^- şeklinde ayrışır
- ♦ Daha konsantredir
 - % 27'lik solusyon (27 mg elemental Ca^{+2} /ml)
- ♦ Periferik yolla verilirse kostik etkisi fazladır
- ♦ Doz: 10-20mg/kg/doz

Calcium Gluconate

- ◆ Yavaş disosiyasyon olur
- ◆ Glukonat karaciğerde metabolize olur
- ◆ Daha az konsantredir
 - %9'luk solusyon
 - Periferik kullanımda daha az kostik etkiye sahiptir
- ◆ Doz: 30-100mg/kg/doz

Kalsiyum – hangisini seçelim?

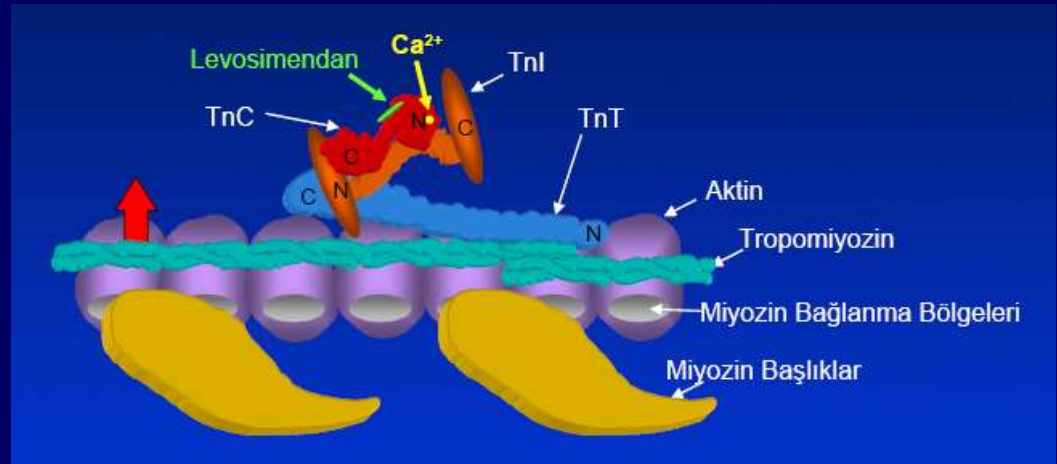
- ♦ Bir tanesini iyi öğrenin
- ♦ Risk ve faydaları iyi bilin
- ♦ Sadece bir tanesini kullanın

Yeni ne var?

- ♦ Levosimendan
- ♦ Pimobendan
- ♦ Vesnarinon

Levosimendan

- ◆ TnC'ye bağlanarak miyoflamanların kalsiyum duyarlılığını \uparrow \square
- ◆ PCWP \downarrow SVR \downarrow \square
- ◆ O₂ tüketimini artırmadan kardiyak debide artış \square
- ◆ Vasküler düz kasta ve miyositlerde ATP-duyarlı K⁺ kanallarını açar



Kalp hızı ve ritm

Kalp hızı

Yaşa Göre Kalp Hızı

1. Hafta	90–160
1–3 hafta	100–180
1–2 ay	120–180
3–5 ay	105–185
6–11 ay	110–170
1–2 y	90–165
3–4 y	70–140
5–7 y	65–140
8–11 y	60–130
12–15 y	65–130
16 y	50–120

Courtesy of Ra'id Abdullah, MD, University of Chicago, IL. 86 doniger & sharieff

Kalp hızı

- ◆ Supraventriküler Taşikardi
 - ◆ Tek başına
 - ◆ Konjenital kalp hastalıkları ile beraber
- ◆ AV Tam Blok
 - ◆ Konjenital kalp hastalıkları ile beraber
 - ◆ Tek başına (ventriküler hızın çok düşük olması)

Kalp hızı

- ◆ Postoperatif erken dönemde:
 - AV Blok
 - Primer atrial taşikardi
 - Junctional ektopik taşikardi
 - Ventriküler taşikardi (nadiren)
- ◆ Postoperatif geç dönemde:
 - Sinüs nod disfonksiyonu
 - Primer atrial taşikardi
 - Ventriküler aritmiler

Kalp hızı- Antiaritmikler

- ♦ Sınıf 1 (Sodyum kanal blokerleri)

- Sınıf 1A:
 - Kinidin, prokainamid, disopromidAntikolinerjik etkileri nedeniyle QT mesafesini uzatırlar
- Sınıf 1B:
 - Lidokain, Fenitoin, Mexiletin
- Sınıf 1C:
 - Flekainid, Propafenon, etmozin

1A ve 1C hem supraventriküler hem de ventriküler aritmilerde kullanılabilir

1B genellikle ventriküler aritmilerde kullanılır

1A ve 1C ventrikül fonksiyonlarını deprese edebilirler.

Kalp hızı- Antiaritmikler

- ♦ Sınıf II (Beta blokerler)

AV nodu kullanan resiprokal taşikardilerde etkilidirler.

Uzun QT sendromunda kullanılabilirler

PR mesafesini kısaltırlar

Kalp hızı- Antiaritmikler

- ♦ Sınıf III (Potasyum Kanal blokerleri)
 - Amiodaron
 - Sotalol

Amiodaron potasyum kanallarının yanısıra sodyum ve kalsiyum kanallarını da etkiler ve beta blokaj yapar

QT mesafesini uzatırlar

Kalp hızı- Antiaritmikler

- ♦ Sınıf IV (Kalsiyum Kanal blokerleri)

PR mesafesini uzatırlar

Kalp hızı- Antiaritmikler

♦ Diğer

Adenozin

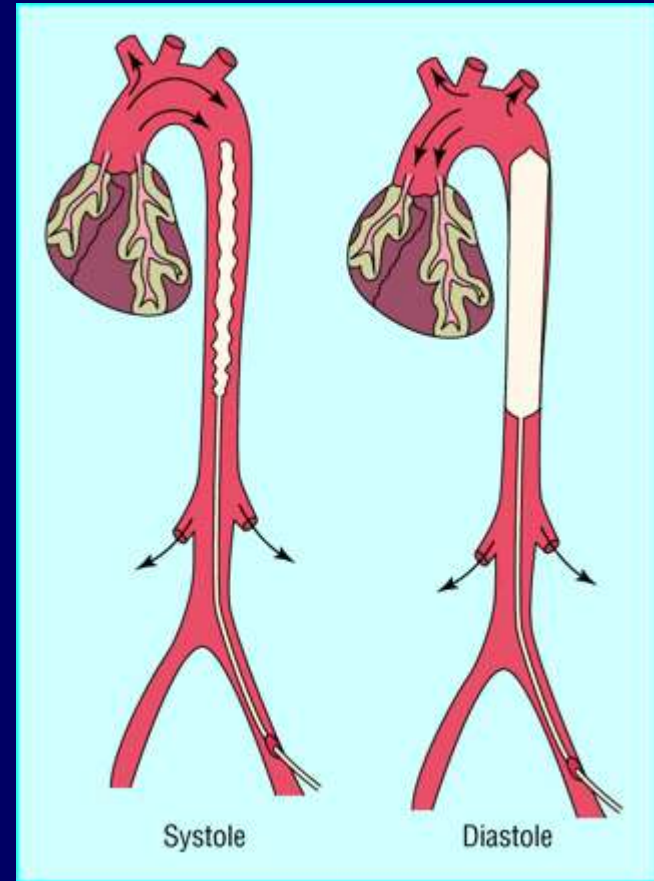
- Bronkospazm yapabilir
- Sinüs nod disfonksiyonunda dikkatli kullanılmalıdır
- Dipiridamol kullananlarda doz %75 azaltılmalıdır

Non-Farmakolojik Yöntemler

- ♦ Artificial pacemaker implantasyonu,
 - Postoperatif AV blok ve Kearn Sayer sendromu bloğa bağlı semptom gelişmesini beklemeden profilaktik pacemaker takılması geren iki durumdur.
- ♦ Elektriksel defibrilasyon,
 - Transtorasik
 - Transözefajial
- ♦ Cerrahi yöntemler.

Dolaşımın Mekanik Desteği

- ♦ ECMO (ekstrakorporeal membran oksijenasyonu)
- ♦ IABP (intraaortik balon pompası)
 - diastolde desendan aortada şişerek koroner perfüzyonu artırır
- ♦ VAD (ventrikül destek cihazları)



Sonuç

- ♦ Hemodinamik değerlendirme ve monitorizasyon hastanın vital organlarının perfüzyonu hakkında zamanında bilgi almamıza ve yine zamanında müdahale etmemize olanak sağlar
- ♦ Her ne kadar komplikasyon oranı düşük olsa da gereksiz damar yollarından/kateterlerden kaçınınız