



İLERİ KARDİYAK YAŞAM DESTEĞİ KURSU

Kardiyovasküler Farmakoloji



- Temel farmakolojik özellikler
- Dozları ve Klinik endikasyonları
- Uygulama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar
- AHA 2025 Güncellemeleri

α ve β adrenerjik etki

α_1 ;

- Arteriyel vazokonstrüksiyon
 - Arteriyel kan basıncında artış
 - İnotropik etkisi zayıftır
 - Kalp hızını etkilemez
- ## α_2 ; Vazokonstriksiyon

• β_1 ; •Kardiyak kontraksiyonu arttırır (inotropi)

- AV nodal iletiyi arttırır (dromotropik etki)
- Kalp hızını arttırır (kronotropik)

β_2 ; Vasküler yatakta daha ön plandadır .

Düz kaslarda gevşeme.

Bronkodilatasyon,
Vazodilatasyon.

Adrenalin

Güçlü **nonselektif α ve β agonist**

α_1 reseptörler ile **vazokonstriksiyon**.

- Splanknik ve renal kan akımını azaltır.
- Serebral ve koroner kan akımını artırır (yüksek dozlarda)
→ venöz dönüş ve kardiyak debi artar

β_1 reseptörler ile + **inotrop ve kronotrop etkili**. Myokardın oksijen gereksinimi artar

β_2 reseptörler ile **vazodilatasyon** → **iskelet kaslarına kan akımı artar**

β_2 mimetik etki ile olumsuz metabolik etkiler

→ **hiperglisemi**

→ laktat klirensinde azalma ve **metabolik asidoz**

Adrenalin

- **Düşük kardiyak output** tedavisinde
- **Anaflaksinin** ana farmakolojik tedavisi
- **VF ve nabızsız VT**(ilk şoklara cevap yoksa)
- **NEA ve asistolik arrestlerde** (Alfa 1 etkisinden faydalanılır)
- **Refrakter semptomatik bradikardi**

Adrenalin

- Resüsitasyon esnasında 1 mg ,3-5 dk.da IV (KD 1)
- Anaflakside 0.2- 0.5 mg IM (her 5-15 dk.da tekrarlanabilir) (KD 1)
- Sürekli infüzyon; 250 ml %5 Dx içine 0.25 mg(250 µg) koy. (1µg/ml)
1-10 µg/dk
- 1/1000 (1mg/ml), 1/10000 (0,1 mg/ml) Pediatrik kullanım için
1/100000 (10µg/ml)

Adrenalin

- **Kan basıncı ve kalp hızının artması** miyokard iskemisi, anjina, artmış miyokardiyal oksijen ihtiyacına neden olabilir
- Miyokard iskemisi sırasında ventriküler duyarlılığı artırabilir (**Disritmiler**)
- Yüksek doz uygulaması **hayatta kalım ve nörolojik sonucu değiştirmiyor**
- Adrenalin güvenli bir damar yolundan verilmelidir
 - **Damar dışına kaçması sonucu lokal iskemiye bağlı doku hasarı ve ülserler ortaya çıkabilir**
- Alkalen solüsyonlar içinde inaktive olduğundan **NaHCO₃ ile bir arada kullanılmamalıdır**

Adrenalin – En büyük değişiklik

- ✓ **2020’de:**
- 1 mg IV/IO her 3–5 dk → **devam**
- *Yüksek doz adrenalin* → **rutin önerilmez**
- ✓ **2025’te NE DEĞİŞTİ?** (● önemli güncelleme)
- **2025 AHA**, “yüksek doz adrenalin” uygulamasına dair daha güçlü bir “KULLANMAYIN” tavrı getirdi:
- **High-dose epinephrine (>1 mg)** → *NÖROLOJİK SONUCU ve SAĞKALIMI KÖTÜLEŞTİRDİĞİ* için artık **daha güçlü şekilde önerilmiyor**

Noradrenalin

- Arteriyel ve venöz damarlarda yoğun VK oluşturur.
- **β_1 etki** ile artan myokard kontraktilitesine ve KB artışına katkıda bulunabilir(+ inotropik).
- Renal kan akımını ve splanknik kan akımını ↓,
- Myokard O₂ gereksinimini↑
- Noradrenalin klinikte esas olarak **vazodilatasyona bağlı hipotansiyon (septik şok ve anafilaksi)** tedavisinde kullanılır.

Noradrenalin

- **IV uygulamada ekstreavazyon doku nekrozuna** yol açabilir. Santral yol tercih edilir.
- **Gebeliğin geç dönemlerinde kullanılmamalıdır**
 - Uterin kontraksiyonları indükler
- **Uzun süreli kullanımda** afterload artışı ile myokard yetmezliği riski olduğundan **kardiyak output** yakından izlenmelidir.
- **Böbrek iskemisi açısından idrar akımı** da takip edilmelidir.

Noradrenalin

- **IV uygulamada ekstreavazyon doku nekrozuna** yol açabilir. Santral yol tercih edilir.
- **Gebeliğin geç dönemlerinde kullanılmamalıdır**
 - Uterin kontraksiyonları indükler
- **Uzun süreli kullanımda** afterload artışı ile myokard yetmezliği riski olduğundan **kardiyak output** yakından izlenmelidir.
- **Böbrek iskemisi açısından idrar akımı** da takip edilmelidir.

Noradrenalin

- Noradrenalin, kısa bir süre uygulanabilir.
- **Ortalama arter basıncı 60 mmHg üzerine çıkınca noradrenalin kesilmeli**, pozitif inotrop etkisi ön planda olan adrenalin, dopamin, dobutamin gibi ajanlar başlanmalıdır
- 0,1 $\mu\text{g/kg}$ bolus veya 0,05-0,3 $\mu\text{g/kg/dk}$ infüzyon
- 1000ml %5 Dx içinde 4 mg (4000 μg) ilaç koy(4 $\mu\text{g/ml}$)

Dopamin

- **Endojen katekolamin**
- **Dopaminerjik etkili (Dopaminerjik reseptörler ;Serebral, koroner, renal ve splanknik damarlarda kan akımını arttırır)**
- **α adrenerjik etkili (α adrenerjik reseptörler;Vazokonstrüksiyon)**
- **β adrenerjik etkili (β 1 adrenerjik reseptörler;Pozitif inotropik etki)**
- **Etkileri doza bağımlı**

Dopamin

Endikasyonlar

- Yetersiz renal kan akımına bağlı **böbrek fonksiyon bozukluğu**
- **Semptomatik bradikardi** (atropinden sonra 2. seçenek)
- Sistolik KB <70-100 mmHg olan ve **şok bulgu ve semptomlarının** eşlik ettiği durumlar

Doz: 2 – 20 mcg/kg/dk

- **2-5 mcg/kg/dk: Dopaminerjik** rsp uyarır. Renal, mezenter, koroner damarlardaki kan akımını arttırır. **Böbrek dozu**
- **5-10 mcg/kg/dk: β 1** adrenerjik rsp ile **myokard kontraktilite**, daha az oranda **kalp hızı ile kalp debisini** $\uparrow$ Serotonin ve dopaminerjik res ile **venokonstrüksiyon, arteriyel konstrüksiyon**
- **10-20 mcg/kg/dk: α** adrenerjik etki, periferik vasküler direnç artar, **böbrek kan akımı azalır**

Dopamin

- Sürekli infüzyon **2-20 $\mu\text{g/kg/dk}$** (1000 ml %5 Dx içine 400 mg; 400 $\mu\text{g/ml}$)

Uyarılar

- Dopamin başlamadan **önce volüm replasmanı ile hipovolemi düzeltilmeli**
- KKY'ne eşlik eden **kardiyojenik şokta dikkatli kullanılmalı**
- **Taşiaritmi ve ileri derecede vazokonstriksiyona neden olabilir**
- **NaHCO₃ ile karıştırma**

Dobutamin

- Sentetik bir katekolamin
- Etkileri doza bağımlı
- Miyokarddaki $\beta 1$ reseptörlere selektif etkili
 - Pozitif inotropik etki: Kalp debisini arttırır

Endikasyonlar

- Şiddetli **sistolik kalp yetmezliği**
- **β bloker zehirlenmesi**
- Sistolik KB 100 mmHg ve **şok belirtilerinin olmadığı pompa problemlerinde düşün**
 - **Konjestif kalp yetmezliği, pulmoner ödem gibi**

Dobutamin

Doz: 2 – 20 mcg/kg/dk

- Kalp hızı bazal değerini %10'dan daha fazla artırmayacak şekilde titre edilir
 - **>20 mcg/kg/dk: miyokardiyal iskemi**
 - **>40 mcg/kg/dk: toksik**
- Sistolik KB <100 mmHg ve şok bulgularının olduğu hastalarda **UZAK DUR!**
- Taşiaritmi, kan basıncında dalgalanma ve bulantıya neden olabilir
- NaHCO₃ ile karıştırma

Dobutamin-Dopamin

Dopamin-Dobutamin için pratik doz hesabı

100 ml SF + 100 mg dopamin veya dobutamin

$$\frac{6 \times \text{kg} \times \text{istenen doz}}{100} = \text{cc/st}$$

Elde edilen rakamın 3'e bölünmesi ile de bir dakikada gönderilecek damla sayısı bulunur

100 kg 10 mcg/kg/dk için

6 100 10 100 60 cc/ saat 20 dml/dk

Dopamin – Dobutamin – Noradrenalin

- ✓ 2020’de:
- Düşük debi, şok, bradikardi vb.

- ✓ 2025’te:

- Aynı.

Ancak 2025’te özellikle *resüsitasyon sonrası hipotansiyonda* **noradrenalin dopaminin önüne geçti.**

— Dopamin artık daha düşük tercih edilen bir ajan.

ATROPİN

Etki Mekanizması

- Antimuskarinik / Parasempatolitik
 - Vagal aktiviteyi baskılayarak **sinüs nodda impuls devamlılığını ve AV iletimi sağlar.**
- **Antikolinergik etki**

Endikasyonlar

- Bradikardi
- AV bloklar
 - Mobitz Tip II ve tam bloklar hariç
- Kolinergik Ajanlarla Zehirlenmeler
 - Organofosfat Zehirlenmesi
- Morfin kullanımı ile olan bulantı-kusma

ATROPİN

Doz

- **Bradikardi**
 - 0.5 mg IV her 3-5 dakikada tekrar
 - Total 0.04 mg/kg (3 mg)
- **Organofosfat Zehirlenmesi**
 - Büyük miktarlarda gerekebilir

Uyarılar

- **MI ve hipokside dikkat!**
- **Hipotermik bradikardide sakın!**
- **İnfranodal bloklarda etkisiz ve hatta paradoksal bradikardi**
 - 2. derece tip II ve 3. derece AV bloklar
- **Antikolinerjik yan etkiler (Ağız kuruluğu, flushing, midriazis, konstipasyon, koma..)**

Atropin (bradikardi)

- **✓ 2020’de:**
- 0.5 mg IV her 3–5 dk, total 3 mg.
- **✓ 2025’te:**
- **Aynı doz.**
Değişiklik yok. Ancak 2025’te:
- Atropin sonrası geç yanıt yoksa hızlı şekilde pacing / infüzyon önerisi daha erken.

AMİODARON

Etki Mekanizması

Sodyum, potasyum, Ca kanal blokajı

α ve β adrenerjik blokaj

Endikasyonlar

- KPR, defibrilasyon ve vazopressör tedaviye yanıtızsız nabızsız VT/VF
- Ventriküler Taşikardi
- Orijini belirsiz geniş kompleks taşikardiler
- Vagal manevra, adenozin ve AVN blokajına dirençli SVT
- Hızlı ventrikül cevaplı atriyal aritmiler

AMİODARON

Doz

- **VF/VT kardiyak Arrest (KPR, şok, adrenalin ve vazopressöre yanıtız)**
 - 300 mg IV/IO puşe
 - Gerekirse 150 mg tekrar
- Diğer ritim bozuklukları
 - 150 mg amiodaron 20ml %5 Dxt içinde 10-15 dk
- **İdame dozu**
 - 1 mg/dk 6 st
 - 0.5 mg/dk 18 st,
 - Maks: 2.2 gr/24 st

Amiodaron

Uyarılar

- QT'yi uzatan ilaçlar ile birlikte verilmemeli !
 - Torsades de pointes'i tetikleyebilir...
- Hipotansiyon, bradikardiye dikkat !
- Toksisite
 - Pulmoner/Hepatik toksisite
 - Tiroid fonksiyon bozukluğu

LİDOKAİN

Etki Mekanizması

- Lokal anestezik
- Normal miyokarda etki etmez!

Endikasyonlar

- VF/VT nedenli kardiyak arrestte amiodarona alternatif
- Ventriküler Taşikardi

Doz: 1.0-1.5 mg/kg

- Gerekirse 5-10 dk sonra 0.5-0.75 mg/kg bolus
- Maks Doz 3 mg/kg
- İdame İnfüzyon
 - 1- 4 mg/dk (30-50mcg/kg)

LİDOKAİN

Uyarılar

- >70 yaş
- KKY, AMI+hipotansiyon-şok
- Karaciğer hastalığı olanlarda doz % 50 azaltılmalı

Amiodaron / Lidokain

- ✓ **2020’de:**
- Refrakter VF/pVT → **Amiodaron veya lidokain** düşünülebilir.
- ✓ **2025’te yeni vurgu:**
- **Amiodaron = Lidokain** eşdeğer seçenek olarak sunuldu.
- “Amiodaron her zaman birinci tercih” yaklaşımı **yumuşatıldı**.

Adenozin

Etki Mekanizması

- Sinüs nodu hızını baskılar
- AVN iletimini baskılar

Endikasyonlar

- Stabil SVT, Anstabil SVT’de kardiyoversiyon hazırlığı yapılırken
- Reentry yolu bilinen stabil geniş kompleksli taşikardiler

Doz

- 6 mg iv hızlı bolus (1-3 sn)
- 1-2 dakika sonra 12 mg iv
- 1-2 dakika sonra 2. kez 12 mg iv

Uyarılar

Atriyal fibrilasyon/flutter, ventriküler taşikardilerde kullanılmaz

KALSİYUM KANAL BLOKERLERİ

Etki Mekanizması

- SAN otomatisitesini azaltırlar
- AVN iletimini yavaşlatırlar
- AVN refrakter periyodunu uzatırlar
- Reentran aritmileri sonlandırır

Endikasyonlar

- Atrial fibrilasyon/flatler hız kontrolü
- Vagal manevra ve adenozone dirençli stabil dar kompleks taşikardiler

Doz

• Diltiazem

- 0.25 mg/kg
- 15 dk sonra 0.35 mg/kg

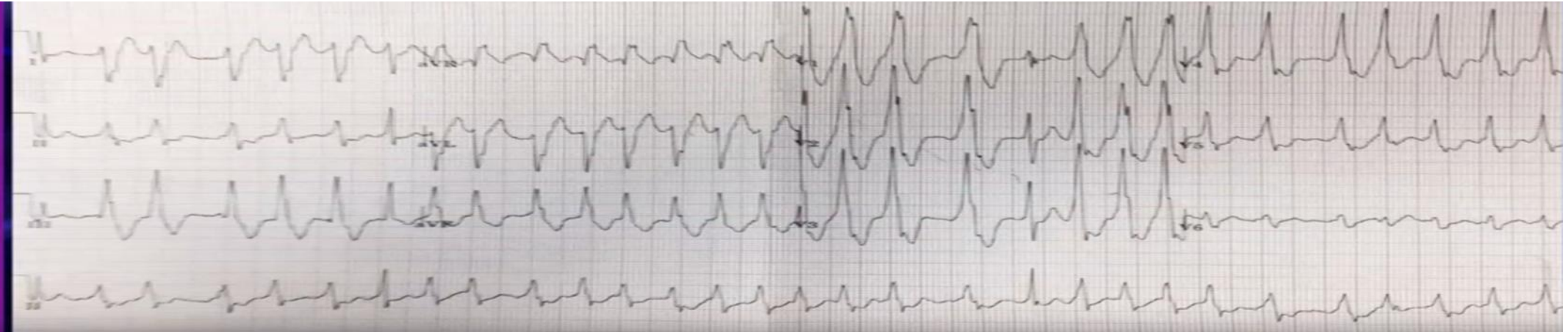
Verapamil

- 2.5-5 mg
- 15-30 dk sonra 5-10 mg

KALSIYUM KANAL BLOKERLERİ

Uyarılar

- WPW ile birlikte olan Atrial fibrilasyon/flutter
 - Adenozin
 - β blokerler
 - Kalsiyum kanal blokerleri
 - Digoksin kullanılmaz
- Hemodinamik olarak anstabil hastada acil senkronize kardiyoversiyon gereklidir.
- Medikal tedavi prokainamid, ibutilid



Adenozin / Kalsiyum kanal blokerleri

- ✓ 2025'te değişiklik yok.
- Aynı endikasyonlar geçerli.

BETA BLOKER İLAÇLAR

Metoprolol, Propranolol, Esmolol

Etki Mekanizması

- β adrenerjik reseptörlere bağlanarak katekolamin etkilerini bloke ederler
 - Kalp hızını yavaşlatırlar, kan basıncını azaltırlar
 - Miyokard kasılmasını ve oksijen tüketimini azaltır
 - İnfarkt alanını, infarkt sonrası iskemiye azaltır
- Ventriküler ektopi ve fibrilasyon insidansını azaltır

BETA BLOKER İLAÇLAR

Endikasyonlar

- AMİ (STEMİ ve Non-STEMİ)
- Acil servise başvuran ve akut koroner sendrom tanısı alan tüm hastalar (PO)
- AKS tanısı alan, kan basıncı ve nabızı yüksek vakalar (IV)
- Ventrikül fonksiyonları korunmuş vagal manevra ve adenozone dirençli dar kompleks taşikardiler
- Ventrikül fonksiyonları korunmuş atriyal fibrilasyon ve flutterde hız kontrolü

BETA BLOKER İLAÇLAR

Doz

- Metoprolol (B1 selektif)
 - 5 mg IV yavaş, 5 dakika arayla 5 mg IV 3 defa
- Propranolol (Non selektif B Bloker)
 - 0.1 mg/kg yavaş,
 - Total doz 3 eşit dozda 2-3 dakika aralıklarla verilir
- Esmolol(B1 selektif)
 - 0.5 mg/kg başlangıç , 0.05 mg/kg/dk infüzyon

BETA BLOKER İLAÇLAR

Uyarılar

- Bradikardide <60 dk ve SKB <100 mmHg
- Hasta sinüs sendromu
- 2. veya 3. derece AV Blok
- Şiddetli kalp yetmezliği
- Bronkospazmla birlikte akciğer hastalığı kullanılmamalı

Beta blokerler (AKS / taşiaritmiler)

- 2025 ACS kılavuzunda küçük bir değişiklik:
- AKS'li hastalarda “hemodinamik olarak stabil tüm hastalara IV başlamak” yerine **daha seçici kullanım** önerildi.
- İlk 24 saatte kontraendikasyon yoksa oral başlanabilir.

MAGNEZYUM SÜLFAT

Etki Mekanizması

- Direk etki: Na/K ATP'az pompasını inhibe eder
- İndirek etki: Ca kanallarını bloke eder
- Miyokardın katekolaminlere duyarlılığını artırır

Endikasyonlar

- Torsades de pointes (uzun QT intervali olan irregüler, polimormik VT) varlığında veya hipomagnezemi şüphesi olan kardiyak arrest
- Eklampsi
- Astım

Doz

- Kardiyak arrest: 1-2 gr

Magnezyum

- **✓ 2020’de:**
- Torsades + hipomagnezemi şüphesi → Endike.
- **✓ 2025’te:**
- Aynı; ek bir değişiklik yok.
Sadece:
- “Rutin VF/pVT’de magnezyum verilmez” tavsiyesi daha keskin.

NaHCO₃

Etki Mekanizması

- Dokularda O₂ salınımını inhibe eder
- Oksihemoglobin saturasyon eğrisini sağa kaydırır
- Hiperozmolarite
- Paradoksal doku asidozu

Endikasyonlar

- Resüsitasyonda rutin kullanımı önerilmiyor
- Hiperkalemi
- Trisiklik antidepresan zehirlenmesi
- Aspirin zehirlenmesinde idrar alkalinizasyonu
- Daha önceden var olduğu bilinen metabolik asidoz (pH<7.1)

Doz: 1 mEq/kg

Sodyum bikarbonat

- **✓ 2020’de:**
- Rutin kullanım REDDEDİLİR.
- İstisnalar: hiperkalemi, TCA intoksikasyonu, bilinen ağır metabolik asidoz.
- **✓ 2025’te:**
- Aynı tavsiye → **rutin kullanım kesinlikle önerilmez.**

Kalsiyum

- KPR’da ampirik kullanımının yararlı olduğunu gösteren çalışma yoktur
- **Endikasyonlar**
 - Hiperkalemi
 - Hipokalsemi
 - Ca kanal blokerleri zehirlenmeleri
- **Doz**
 - Erişkinlerde 1 amp (4 mg/kg yavaş puşe)

Kalsiyum:

- ✓ **2020’de:**
- Arrestte rutin kullanım önerilmez.
- ✓ **2025’te:**
- Aynı görüş KORUNDU → **rutin kullanılmaz.**

Ama 2025’te:

- Hiperkalemi
- Kalsiyum kanal bloker toksisitesi
— durumlarına **daha güçlü “endike”** vurgusu eklendi.

Resusitasyon İlaçlarının Uygulama Yolları

- Periferik ven
- Kemik İçi
- Santral yol
- Endotrakeal
- Kalp içi enjeksiyon ???
 - Pnömotoraks, aritmi, koroner arter yırtılması, kalp tamponadı nedeniyle önerilmez

Vasopressin

- **✓ 2020’de:**
- Amiodaron ile birlikte veya epinefrine alternatif olarak düşünülmez.
- **✓ 2025’te:**
- **Vasopressin artık tamamen kaldırıldı → Arrestte KULLANILMAZ.**
2025 AHA vasopressini tüm protokolden çıkardı

ÖZET / ÖNEMLİ NOKTALAR

- **1. Adrenalin**
 - Standart doz: **1 mg IV/IO her 3–5 dk → aynı**
 - **Yüksek doz adrenalin kesinlikle önerilmez.**
 - Anafilakside IM adrenalin ilk seçenek.
- **2. Vasopressin**
 - **Arrest algoritmalarından tamamen çıkarıldı.**
 - Epinefrine alternatif veya ek ajan olarak **kullanılmaz.**

ÖZET / ÖNEMLİ NOKTALAR

- **3. Refrakter VF/pVT**
- **Amiodaron ve Lidokain eşdeğer seçenek** olarak kabul edildi.
- Amiodaron artık tek “standart” tercih olarak sunulmuyor.
- **4. Dopamin – Noradrenalin Değişikliği**
- **Resüsitasyon sonrası hipotansiyonda NORADRENALİN** dopaminin önünde tercih edilir.
- Dopamin, bradikardi veya seçilmiş şok hastalarında ikinci planda

ÖZET / ÖNEMLİ NOKTALAR

- **5. Atropin (Bradikardi)**
 - 0.5 mg IV her 3–5 dk, total 3 mg → **değişmedi.**
 - **Erken pacing** önerisi 2025'te daha güçlü.
- **6. Kalsiyum & Sodyum Bikarbonat**
 - **Arrestte rutin kullanım yok.**
 - Kalsiyum: sadece hiperkalemi / Ca kanal bloker toksisitesinde.
 - NaHCO_3 : hiperkalemi, TCA intoksikasyonu, ağır metabolik asidozda.

ÖZET / ÖNEMLİ NOKTALAR

- **7. Magnezyum**
- **Sadece Torsades / hipomagnezemi şüphesi olan arrestte endike.**
- Rutin VF/pVT'de kullanılmaz.
- **8. Beta Blokerler**
- ACS'de beta bloker **daha seçici** şekilde kullanılır; IV başlama yalnız stabil ve uygun hastalarda.



TEŞEKKÜR EDERİM....