



İLERİ KARDİYAK YAŞAM DESTEĞİ KURSU (İKYPD)

Kardiyovasküler Farmakoloji



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

α ve β adrenerjik etki

α_1 ;

- Arteriyel vazokonstrüksiyon **basıncında artış**
- İnotropik etkisi zayıftır
- Kalp hızını etkilemez

α_2 ; Vazokonstriksiyon

Arteriyel kan



- β_1 ; •Kardiak 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 **nonselaktif 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 erişkinde 1 mg , pediatrik grupta 0.01 mg/kg 3-5 dk.da IV (KD 1)
- Anafilakside 0.3- 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**
- Alkalin solüsyonlar içinde inaktive olduğundan **NaHCO₃ ile bir arada kullanılmamalıdır**



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 anflaksi**) tedavisinde kullanılır.



Noradrenalin

- **IV uygulamada ekstrevasyön 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 $\mu\text{g}/\text{kg}$ bolus veya 0,05-0,3 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dk}$ infüzyon
- 1000ml %5 Dx içinde 4 mg (4000 μg) ilaç koy(4 $\mu\text{g}/\text{ml}$)



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

- **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 artırır. Fakat akut böbrek hasarını önlemek veya tedavi etmek için düşük dozda dopamin kullanımı önerilmez.
- **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 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dk}$** (1000 ml %5 Dx içine 400 mg; 400 $\mu\text{g}/\text{ml}$)

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 β_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

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

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

100 kg 10 mcg/kg/dk için

$$6 \times 100 \times 10 \div 100 = 60 \text{ cc/ saat} \rightarrow 20 \text{ dml/dk}$$



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
- Kolinerjik Ajanlarla Zehirlenmeler
 - Organofosfat Zehirlenmesi
- Morfin kullanımını 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 hipoksida dikkat!**
- **Hipotermik bradikardide sakın!**
- **İnfranodal bloklarda etkisiz ve hatta paradoksal bradikardi**
 - 2. derece tip II ve 3. derece AV bloklar
- **Antikolinergik yan etkiler (Ağız kuruluğu, flushing, midriazis, konstipasyon, koma..)**



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



AMİODARON



Uyarılar

- QT'yi uzatan ilaçlar ile birlikte verilmemeli !
 - Torsades de pointes'i tetikleyebilir...
- Hipotansiyon, bradikardiye dikkat !
- Toksikite
 - 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



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/flutter hız kontrolü
- Vagal manevra ve adenozone dirençli stabil dar kompleks taşikardiler

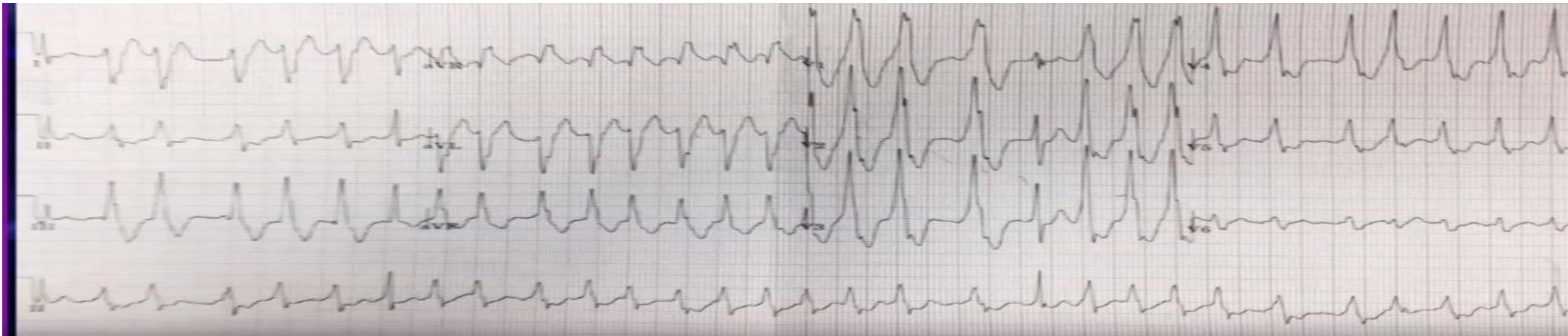
Doz

- **Diltiazem** **Verapamil**
 - 0.25 mg/kg , 2.5-5 mg
 - 15 dk sonra 0.35 mg/kg, 15-30 dk sonra 5-10 mg

KALSİYUM 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





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



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

(



NaHCO₃

Etki Mekanizması

- Dokularda O₂ salınımını inhibe eder
- Oksihemoglobin satürasyon 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



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)



Resusitasyon İlaçlarının Uygulama Yolları

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



2020 AHA Önerileri

- Özellikle şoklanamaz ritimlerde, yüksek kaliteli CPR ile birlikte Adrenalin uygulanması hayatta kalmayı iyileştirir
- Yüksek doz Adrenalin, kardiyak arrestte rutin önerilmez
- Anafilaktik şokta Adrenalin için IV yol açıldığında 0,05 ila 0,1 mg IV (0,1 mg / mL, diğer adıyla 1:10 000) dozunda düşünülmesi mantıklıdır. (2a)
- Adrenalin IV infüzyonu, kardiyak arrest olmayan hastalarda anafilaksi tedavisi için IV boluslara makul bir alternatiftir (2a)
- Düzenli hızda SVT'li hasta akut tedavi için Adenozin önerilir (1)
- Hemodinamik olarak stabil, monomorfik geniş QRS hastalarda IV Adenozin düşünülebilir (2a)
- Adenozin, anstabil hasta, düzensiz veya polimorfik geniş kompleks taşikardilerde UYGULANMAMALIDIR
-



2020 AHA Önerileri

- IV Diltiazem, Verapamil, Beta blokerleri düzenli hızda stabil SVT'si olan hastalarda akut tedavi için etkili olabilir (2a)
- Defibrilasyona yanıt vermeyen VF / nabızsız VT için Amiodaron veya Lidokain düşünülebilir (2b)
- Geniş kompleks taşikardi tedavisi için IV Amiodaron (2b)
- Hemodinamik yetersizlikle ilişkili akut bradikardili hastalarda, Atropin kullanılabilir (2a)



TEŐEKKÜRLER...