



# A'dan Z'ye

# EKG

EKG hakkında her şey...

Uzm. Dr. M. Murat YAZICI  
Uzm. Dr. İsmail ATAŞ



# İÇİNDEKİLER TABLOSU

ŞEKİLLER TABLOSU .....	7
TEMEL İLKELER.....	8
<i>Kalp Anatomisi, Kalp Damarları ve Kalp İleti Sistemi</i> .....	8
<i>EKG Kaydı</i> .....	10
<i>Normal EKG</i> .....	12
P Dalgası.....	13
Q Dalgası.....	14
R Dalgası.....	15
T Dalgası.....	18
U Dalgaları.....	19
PR Aralığı.....	20
QRS Kompleksi.....	21
QT Aralığı.....	23
PR Segmenti.....	25
ST Segmenti.....	26
<i>EKG'nin Değerlendirilmesi</i> .....	29
RİTİM EKG.....	38
<i>Normal Sinüs Ritmi</i> .....	39
<i>Sinüs Aritmisi</i> .....	40
<i>Sinüs Bradikardisi</i> .....	42
<i>Sinüs Taşikardisi</i> .....	45
<i>Sinüs Arresti</i> .....	48
<i>Sinoatriyal Çıkış Bloğu</i> .....	50
<i>Hasta Sinüs Sendromu</i> .....	52
<i>Prematür Atriyal Kompleks (PAC)</i> .....	55
<i>Atriyal Taşikardi</i> .....	58
<i>Multifokal Atriyal Taşikardi (MAT)</i> .....	59
<i>Paroksizmal Atriyal Taşikardi (PAT)</i> .....	60
<i>Atriyal Flutter</i> .....	62
<i>Atriyal Fibrilasyon</i> .....	65
<i>Ashman Fenomeni</i> .....	68
<i>Wandering Atriyal Pacemaker (WAP)</i> .....	71
<i>Prematüre Junctional Kompleks (PJC)</i> .....	73
<i>Junctional Ritim</i> .....	75
<i>Akselere Junctional Ritim</i> .....	77
<i>Junctional (Nodal/Kavşak) Taşikardi</i> .....	79
<i>Prematür Ventriküler Kompleks (PVC)</i> .....	81
<i>İdiyoventriküler Ritim</i> .....	86
<i>Akselere İdiyoventriküler Ritim</i> .....	87

Gitmek istediğiniz başlığa tıklayabilirsiniz.

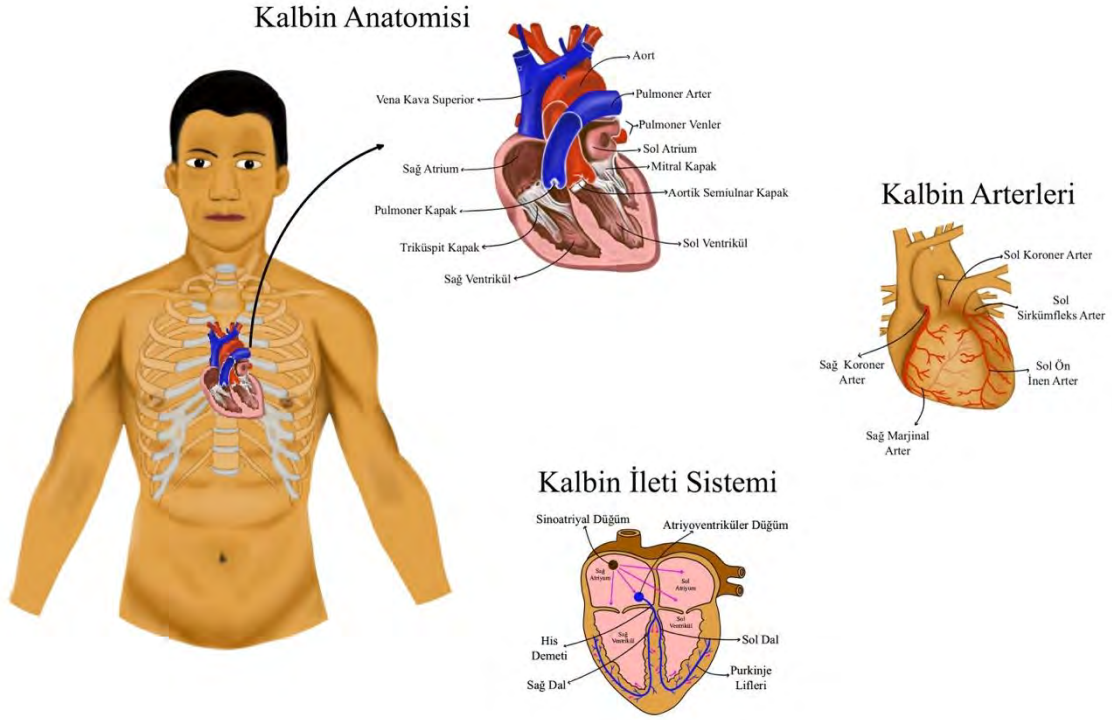


<i>Ventriküler Taşikardi</i> .....	90
<i>Torsades de Pointes</i> .....	94
<i>Ventriküler Fibrilasyon</i> .....	96
<i>Asistoli</i> .....	99
<i>Nabızsız Elektriksel Aktivite (NEA)</i> .....	102
<i>Birinci Derece AV Blok</i> .....	104
<i>İkinci Derece Mobitz Tip 1 AV Blok</i> .....	106
<i>İkinci Derece Mobitz Tip 2 AV Blok</i> .....	108
<i>Üçüncü Derece AV Blok (Tam Blok)</i> .....	110
<b>ÖNEMLİ DURUMLAR</b> .....	<b>114</b>
<i>İnferior STEMI</i> .....	115
<i>Anterior STEMI</i> .....	116
<i>Lateral STEMI</i> .....	122
<i>Posterior STEMI</i> .....	123
<i>Sağ Ventriküler STEMI</i> .....	124
<i>Sol Dal Bloğu (LBBB)</i> .....	128
<i>Sağ Dal Bloğu (RBBB)</i> .....	131
<i>Brugada Sendromu</i> .....	134
<i>Wolf-Parkinson-White Sendromu</i> .....	137
<i>Perikardit</i> .....	140
<b>OLGULAR</b> .....	<b>143</b>
<i>Olgu 1</i> .....	144
<i>Olgu 2</i> .....	145
<i>Olgu 3</i> .....	146
<i>Olgu 4</i> .....	147
<i>Olgu 5</i> .....	148
<i>Olgu 6</i> .....	149
<i>Olgu 7</i> .....	150
<i>Olgu 8</i> .....	151
<i>Olgu 9</i> .....	152
<i>Olgu 10</i> .....	153



# TEMEL İLKELER

## Kalp Anatomisi, Kalp Damarları ve Kalp İleti Sistemi

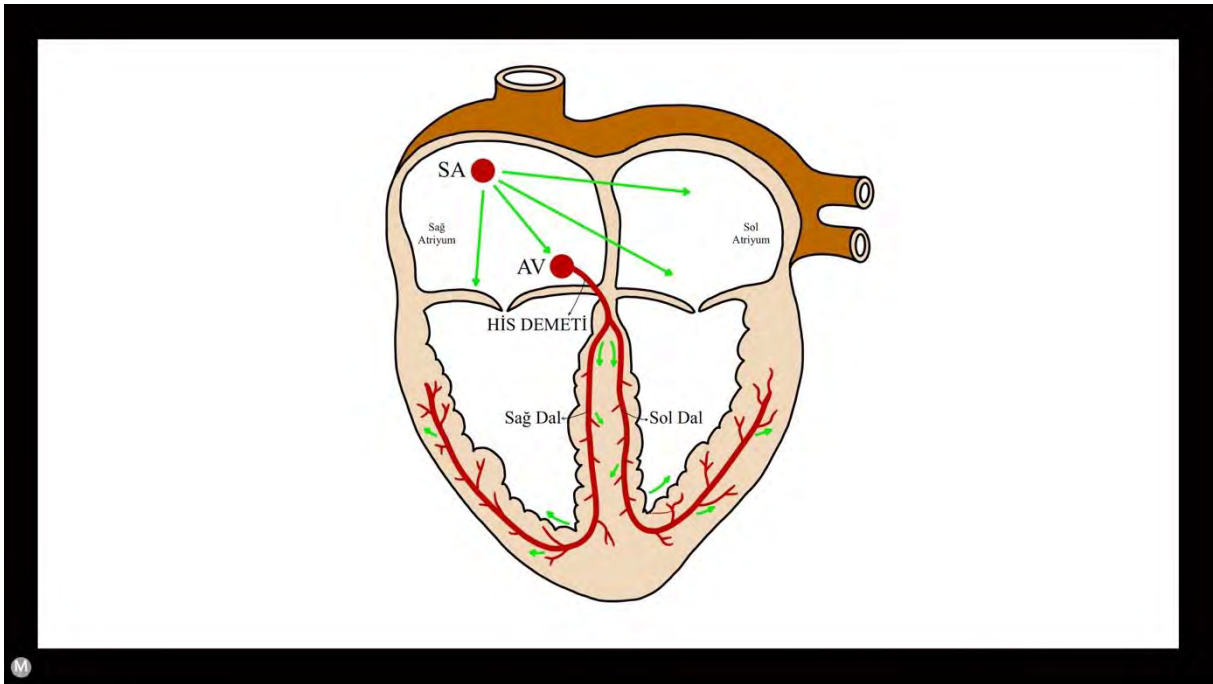


Şekil 1 - Kalbin Anatomisi, Arterleri ve İleti Sistemi

Kalbin anatomisini, arterlerini ve ileti sistemini (Şekil 1)'de özetlenmeye çalıştık, fakat kalp kasındaki elektriksel aktiviteleri, bu elektriksel aktivitelerin EKG kağıdına nasıl dökülmeye edildiğini ve kalbin ileti sisteminden detaylı bir şekilde bahsetmek isteriz.

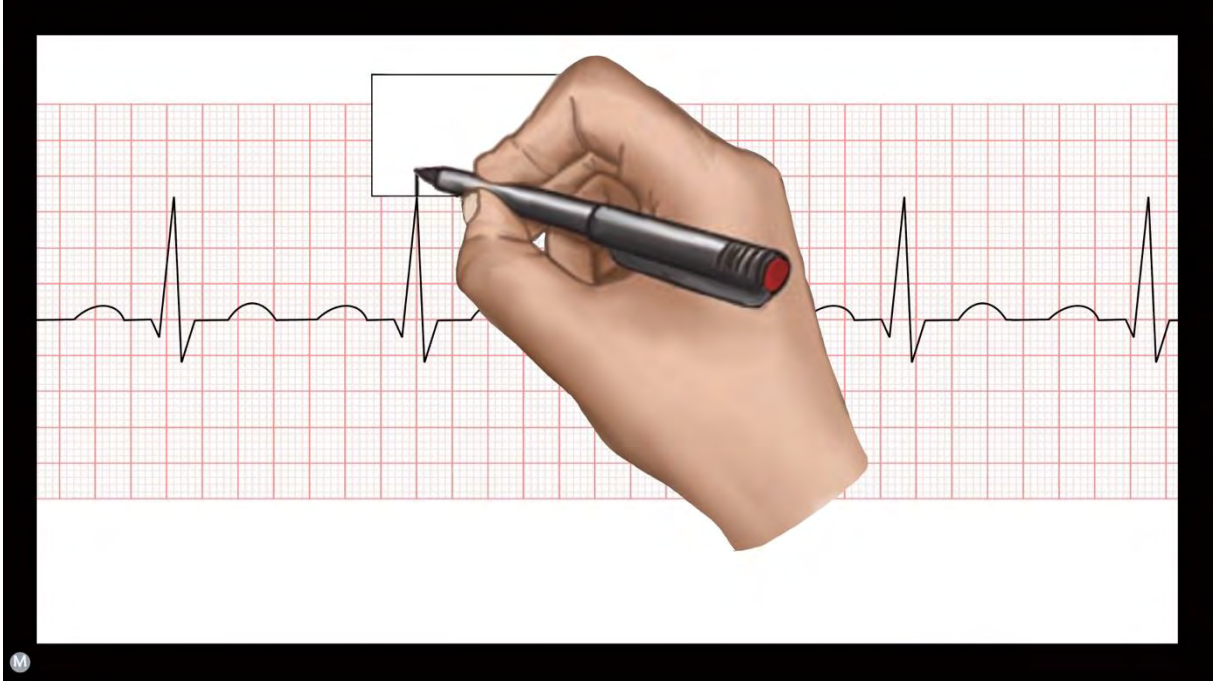
İstirahat halinde kalp kası hücrelerinin iç kısmı negatif yüklüdür ve ne zaman depolarize olurlarsa hücre içi pozitif hale gelir ve kalp kası hücreleri kasılır. Takiben repolarizasyon fazı ile kalp kası hücrelerinin iç kısmı tekrardan negatifleşerek kalp kası hücreleri dinlenme durumuna geçerler. Hem depolarizasyon hem de repolarizasyon, miyokarttaki iyon hareketleri sonucu oluşan elektriksel aktiviteler bütünüdür. Biz bu elektriksel aktiviteyi elektrodlar ile EKG kâğıdı üzerine dökülmeye etmekteyiz. Pozitif yük dalgası miyozitler içinde ilerlerken pozitif bir elektroda doğru olan kayıtlar, EKG'de yukarı doğru (pozitif) defleksiyon olarak kaydedilir.

Sinoatrial düğüm (SA) kalbin baskın pacemaker'ıdır. Dairesel dalgalar şeklinde çevreye yayılan depolarizasyonu başlatan sinüs düğümü atriyumları kasılma için uyarır. Sinüs düğümünün uyarıları ile oluşan ritme "sinüs ritmi" adı verilir. Sinüs düğümü sağ atriyumun arka duvarının üst bölümüne yerleşiktir. Sinüs düğümünden gönderilen depolarizasyon dalgaları atriyumlara yayılır ve bu EKG'de P dalgalarını olarak kayıt altına alınır. EKG'de görülen bu P dalgası atriyal depolarizasyonu temsil etmektedir. Atrioventriküler düğüm (AV), atriyumlarla ventriküller arasında elektriksel geçişi sağlayan yapıdır. Bu geçiş tek yönlüdür ve her zaman atriyumdan ventriküllere doğrudur. Depolarizasyon dalgası atrioventriküler düğüme ulaştıktan sonra depolarizasyon yavaşlar. Bu EKG'de ventriküler depolarizasyon öncesi duraklama veya gecikme olarak kaydedilir. AV düğümde yavaşlayan depolarizasyon dalgası, his demeti ve sonrasında sağ ve sol dallara ayrılarak his purkinje lifleri ile tüm kalbe yayılır (Şekil 2).



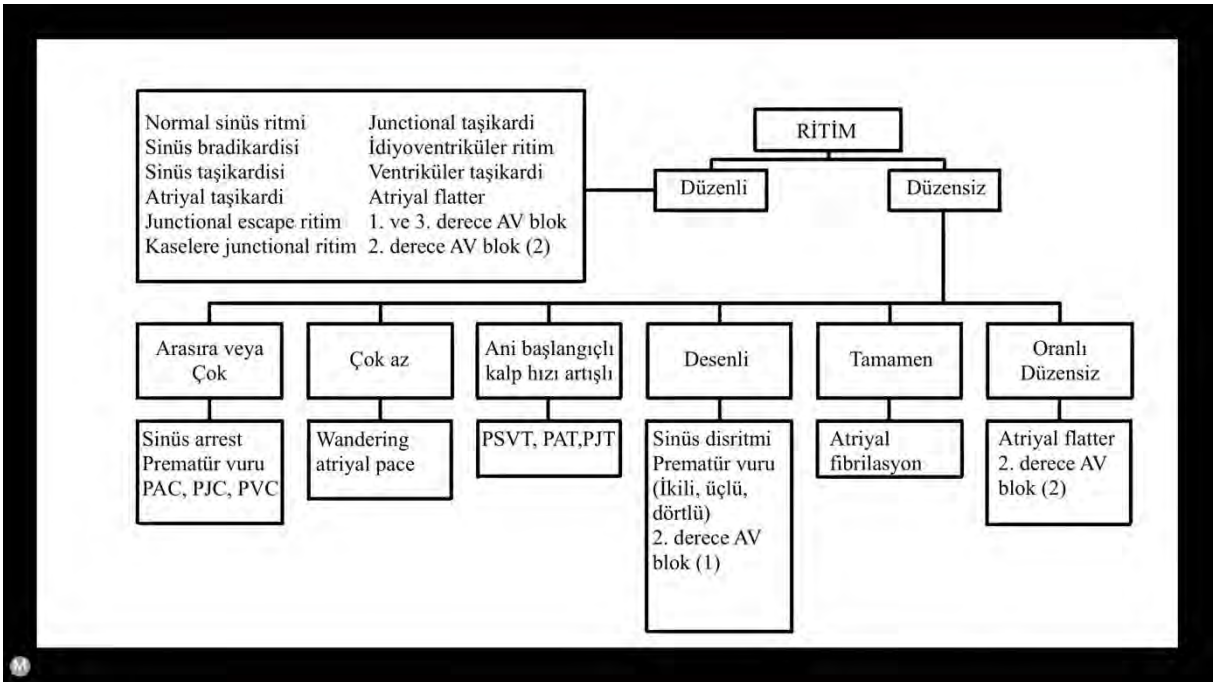
Şekil 2 - Kalp İleti Sistemi

Ventriküler miyokardın depolarizasyonu EKG'de QRS kompleksi olarak kaydedilir. Q dalgası, QRS'in ilk negatif sapmasıdır. Q dalgasını pozitif sapma olan R dalgası takip eder. R dalgasını takip eden negatif dalga ise S dalgasıdır.



Şekil 19 - EKG Düzenliliği Değerlendirme

Öncelikle ritim düzenli ve düzensiz olarak sınıflandırılır. Düzensiz ritimde kendi içinde: arasıra veya çok düzensiz, çok az düzensiz, ani başlangıçlı kalp hızlanması ile düzensiz, desenli düzensiz, tamamen düzensiz, oranlı iletili düzensiz olarak sınıflandırılır (Şekil 20).



Şekil 20 - EKG Ritim Analiz

#### Düzenli ritimler:

- Normal sinüs ritmi
- Sinüs bradikardisi
- Sinüs taşikardisi
- Atriyal taşikardi
- Junctional escape ritim
- Hızlandırılmış kavşak
- Junctional taşikardi
- İdioventriküler ritim
- Ventriküler taşikardi
- Atriyal çarpıntı/sabit
- 1. ve 3. derece AV blok
- 2. Derece AV blok (Tip II)

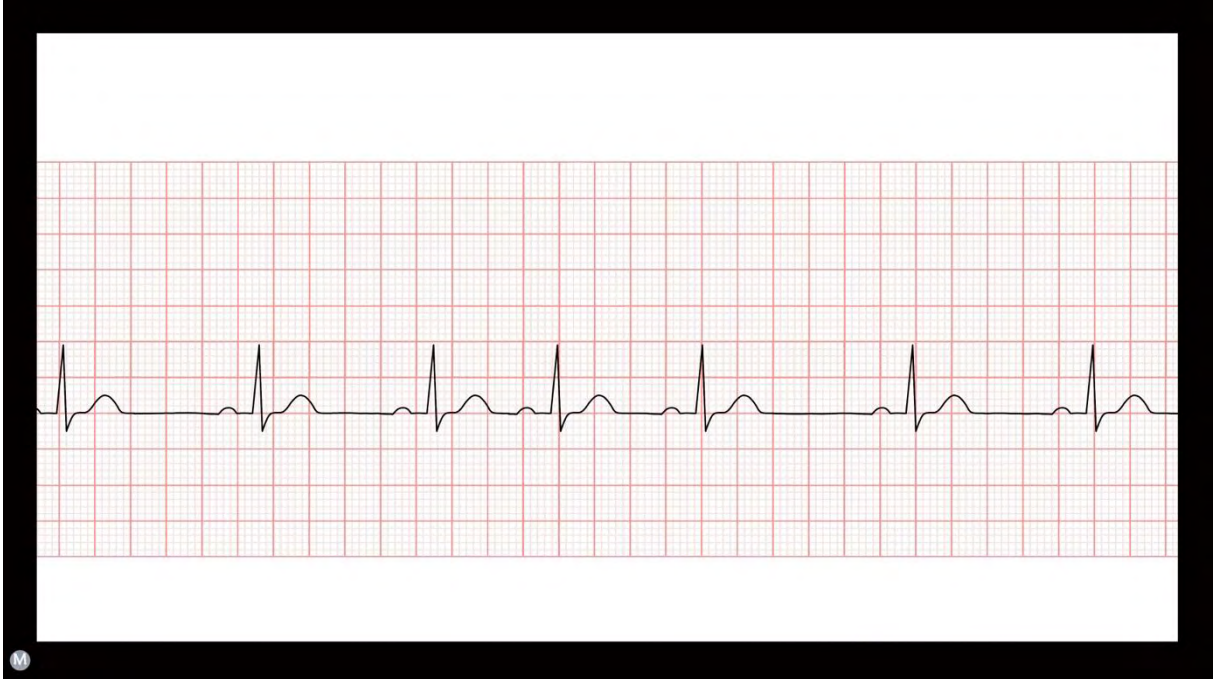
#### Düzensiz ritimler:

- Sinüs arrest
- Prematür vurular (PAC: Prematür Atriyal Kompleks, PJC: Prematür Junctional Kompleks, PVC: Prematür Ventriküler Kompleks)
- Wandering atriyal pacemaker
- PSVT
- PAT
- PJT
- Sinüs disritmi
- 2. Derece AV blok (Tip I)
- Atriyal fibrilasyon
- Atriyal flutter (oranlı)
- 2. Derece AV blok (Tip II) (oranlı)

Ritim değerlendirmesinden sonra P dalgası değerlendirilmesine geçilmelidir.

Normal bir ritimde her QRS önünde P dalgası olmalıdır. DI-II, aVF ve V2-6

## Sinüs Aritmisi



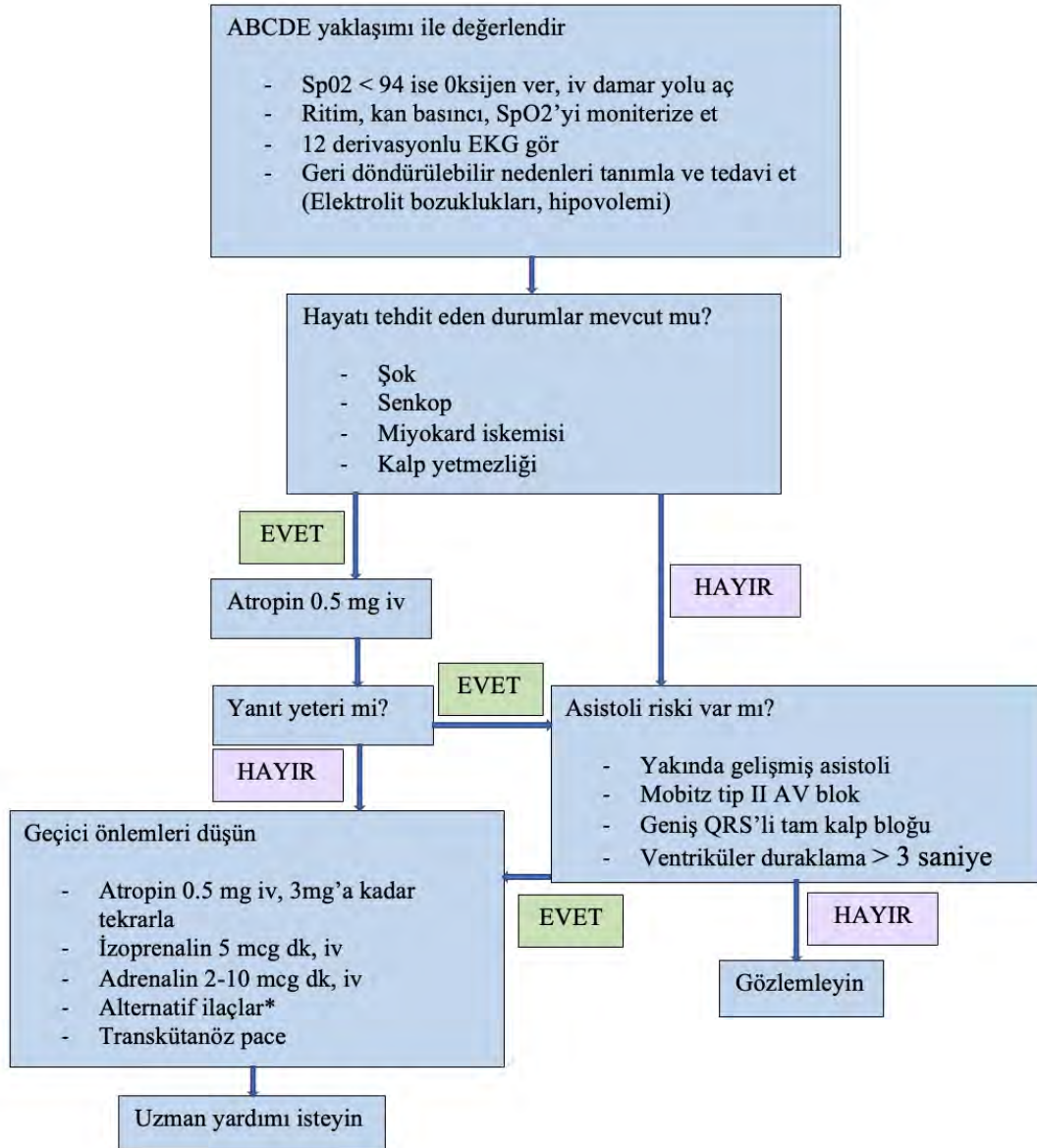
Ritim	<ul style="list-style-type: none"><li>• Düzensiz</li><li>• Solunum ile korelasyon göstermekte</li><li>• P-P aralığı ve R-R aralığı inspirasyon sırasında daha kısa; ekspirasyon sırasında daha uzun</li></ul>
Hız	<ul style="list-style-type: none"><li>• En uzun ve en kısa P-P aralığı arasındaki fark 0,12 saniyeyi aşıyor</li><li>• Genellikle normal sınırlar içinde (60 ila 100 atım/dakika)</li><li>• Solunuma göre değişir</li><li>• İnspirasyon sırasında artar</li><li>• Ekspirasyon sırasında azalır</li></ul>
P Dalgası	<ul style="list-style-type: none"><li>• Normal boyut</li><li>• Normal şekil</li></ul>
PR Aralığı	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hafif değişiklik gösterebilir</li><li>• Genellikle normal sınırlar içinde</li></ul>
QRS	Öncesinde P dalgası
T Dalgası	<ul style="list-style-type: none"><li>• Normal boyut</li><li>• Normal şekil</li></ul>
QT Aralığı	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hafif değişiklik gösterebilir</li><li>• Genellikle normal sınırlar içinde</li></ul>
Diğer	Fazik yavaşlama ve hızlanma



Önemi	Yapılması Gerekenler
<ul style="list-style-type: none"><li>• Muhtemelen semptomsuz (genellikle önemsiz)</li><li>• İspirasyon sırasında artan nabız hızı</li><li>• Ekspirasyon sırasında azalmış nabız hızı</li><li>• Egzersiz sırasında olduğu gibi kalp hızı arttığına aritminin kaybolması</li><li>• Varsa, altta yatan durumun belirti ve semptomları</li><li>• Baş dönmesi veya senkop (belirgin sinüs aritmisi ile)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kalp ritmini izleyin.</li><li>• Digoksin alan hastada aniden sinüs aritmisi gelişirse doktora haber veriniz.</li><li>• Uyuşturucu (morfin veya başka bir yatıştırıcı) tarafından uyarılırsa, ilacı vermeye devam edip etmemeye karar verecek olan doktora haber verin.</li></ul> <p>Nasıl tedavi edilir?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hasta asemptomatikse genellikle tedaviye gerek yok</li><li>• Solunumla ilgili değilse (anormal), altta yatan nedenin tedavisi</li></ul>

Tüyolar
<ul style="list-style-type: none"><li>• Genellikle inspiyum ile artan, ekspiryum ile azalan kalp hızı normal sinüs aritmisi olarak kabul edilmektedir.</li><li>• Aksi haldeki sinüs aritmileri anormal kabul edilmekte olup altta yatan nedenler gözden kaçırılmamalıdır.<ul style="list-style-type: none"><li>• İlaçlar<ul style="list-style-type: none"><li>– Digoksin</li><li>– Morfin</li></ul></li><li>• KİBAS</li><li>• İinferior MI</li><li>• Refleks vagal tonus inhibisyonu</li></ul></li><li>• Ayrıca solunum ile kalp hızı değişkenliği birçok kardiyak hastalık için prognostiktir. Kalp hızı değişkenliğinin azalması patolojik olup, miyokard infarktüsü sonrası artan mortalite ile ilişkilendirilmiştir.</li></ul>

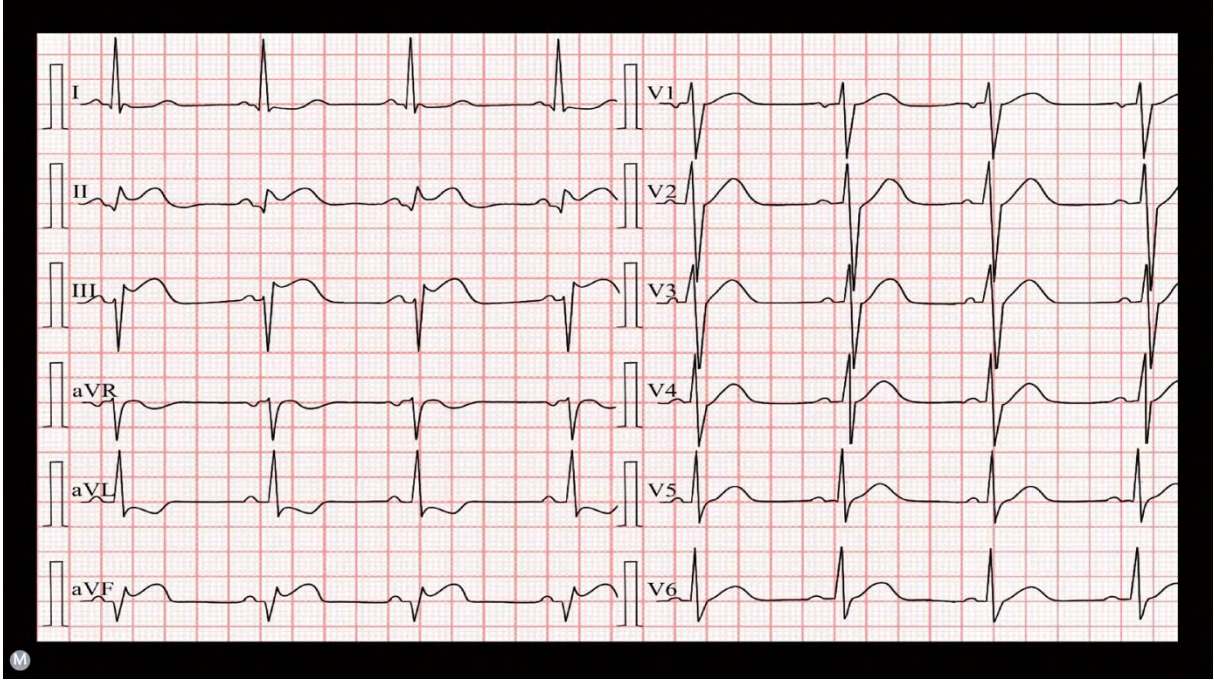
## Bradikardi Algoritması



### Alternatif ilaçlar\*;

- Aminofilin
- Dopamin
- Glukagon
- Glikopirilat

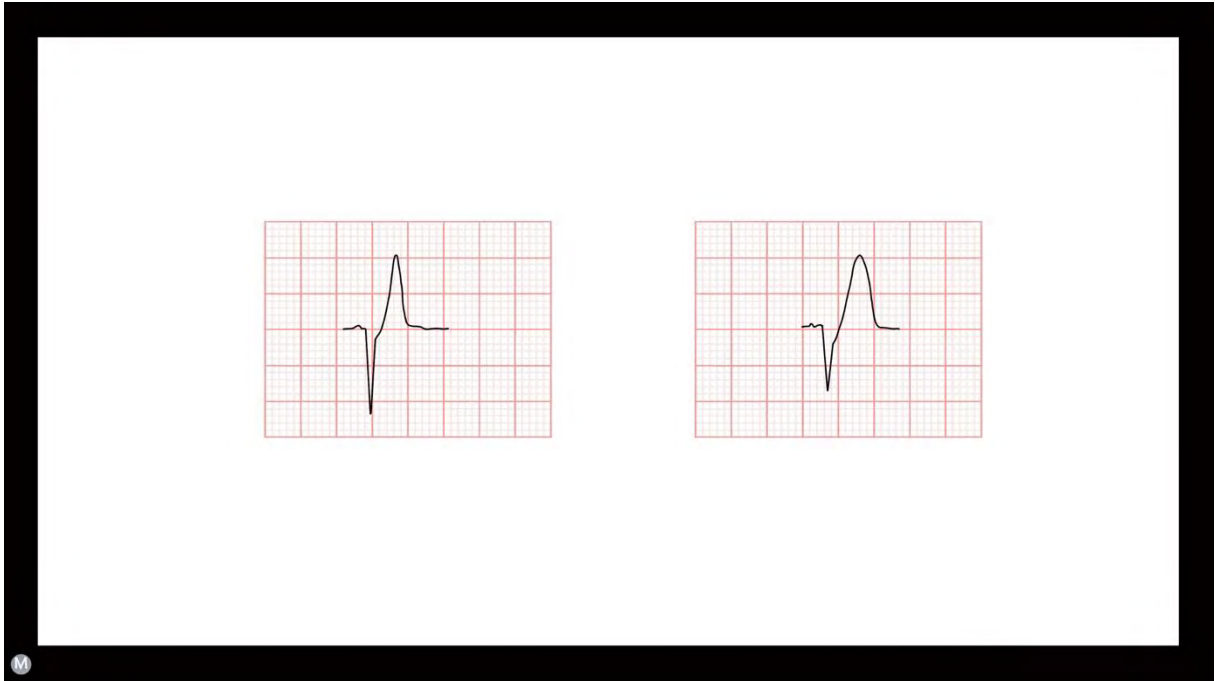
## İnferior STEMI



Ritim	<b>Atrial:</b> Normal <b>Ventriküler:</b> Normal
Hız	<ul style="list-style-type: none"><li>• Genellikle 60 ila 100 atım/dakika</li><li>• AV blok eşlik ederse 60 atım/dakika'dan az</li></ul>
P Dalgası	<ul style="list-style-type: none"><li>• Normal şekil (yuvarlak ve düz)</li><li>• Her QRS kompleksi için bir tane</li><li>• Boyut ve şekil olarak hepsi benzer</li></ul>
PR Aralığı	Normal sınırlar içinde
QRS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Normal sınırlar içinde</li><li>• Göreceli R progresyon kaybı</li></ul>
ST Segmenti	II, III, aVF'de 1 mm'den fazla elevasyon; aVL'de resiprokal depresyon
T Dalgası	<ul style="list-style-type: none"><li>• Normal şekil</li><li>• Erken olgularda II, III, aVF'de geniş ve uzun hiperakut dalgası</li><li>• aVL'de T dalga inversiyonu</li></ul>
QT Aralığı	Normal sınırlar içinde
Diğer	<ul style="list-style-type: none"><li>• ST elevasyonu III. derivasyonda &gt; II. derivasyon ve I. derivasyonda resiprokal ST çökmesi varsa RCA oklüzyonu</li><li>• ST elevasyonu III. Derivasyonda = II. derivasyon ve I. derivasyonda resiprokal ST çökmesi yoksa, V5-V6 derivasyonlarda ST elevasyonu varsa Cx oklüzyonu</li></ul>



## De Winter T Dalgaları



## Tüyolar


- İnferyör STEMI tüm miyokard enfarktının %40-50'sini oluşturmaktadır. İnferyör STEMI tanısı konulurken aynı zamanda çoğunlukla eşlik eden AV bloklar gözden kaçırılmamalıdır.
- Anterior STEMI, enfarkt alanı geniş olduğundan en kötü prognoza sahiptir.
- Wellens Sendromu'nda kardiyak enzimler genellikle normaldir. Bu handikap vakaların yüksek oranda atlanmasına neden olmaktadır.
- Wellens Sendromu bulgusu görüldüğü andan itibaren kardiyoloji konsültasyonu istenmeli ve hastaneye yatırılıp, PKG planlanmalıdır.
- Göğüs ağrısı ile gelen De Winter dalgası saptanan hasta STEMI gibi düşünülerek acilen PKG'e yönlendirilmelidir.
- LMCA oklüzyonu en mortal olan STEMI'dir. Göğüs ağrısı ile başvuruda aVR derivasyonunun değerlendirilmesi sık unutulmaktadır.
- LMCA bulgusu olan aVR'de ST elevasyonu 6 veya daha fazla derivasyonda ST depresyonu daha önce CABG olan hastalarda da rutin görünmektedir. Hasta değerlendirilirken kliniği baz almak esastır. Özellikle anstabilite kriterleri akut LMCA oklüzyonu düşünülen hastalarda muhakkak bulunur.
- İzole Posterior STEMI'de rutin çekilen 12 derivasyonlu EKG'de belirgin ST elevasyonu yoktur, V1-V3 ST depresyonu gözden kaçırılmamalıdır.
- Sağ Ventriküler STEMI'da nitratlar ve preloadu azaltan ilaçlar kontrendike olup, hipotansiyon varsa sıvı yüklemesi yapılmalıdır.

1781145678


## Sol Dal Bloğu (LBBB)

**Sol Dal Bloğu**  
120 ms'lik QRS süresi.  
V1'de dominant S dalgası.  
Lateral derivasyonlarda (I, aVL, V5-V6) geniş monofazik R dalgası.  
Lateral derivasyonlarda Q dalgası yokluğu  
(I, V5-V6; aVL'de küçük Q dalgaları hala olabilir).  
Sol prekordiyal derivasyonlarda (V5-6) uzamış R dalga pik süresi.

V1



V6

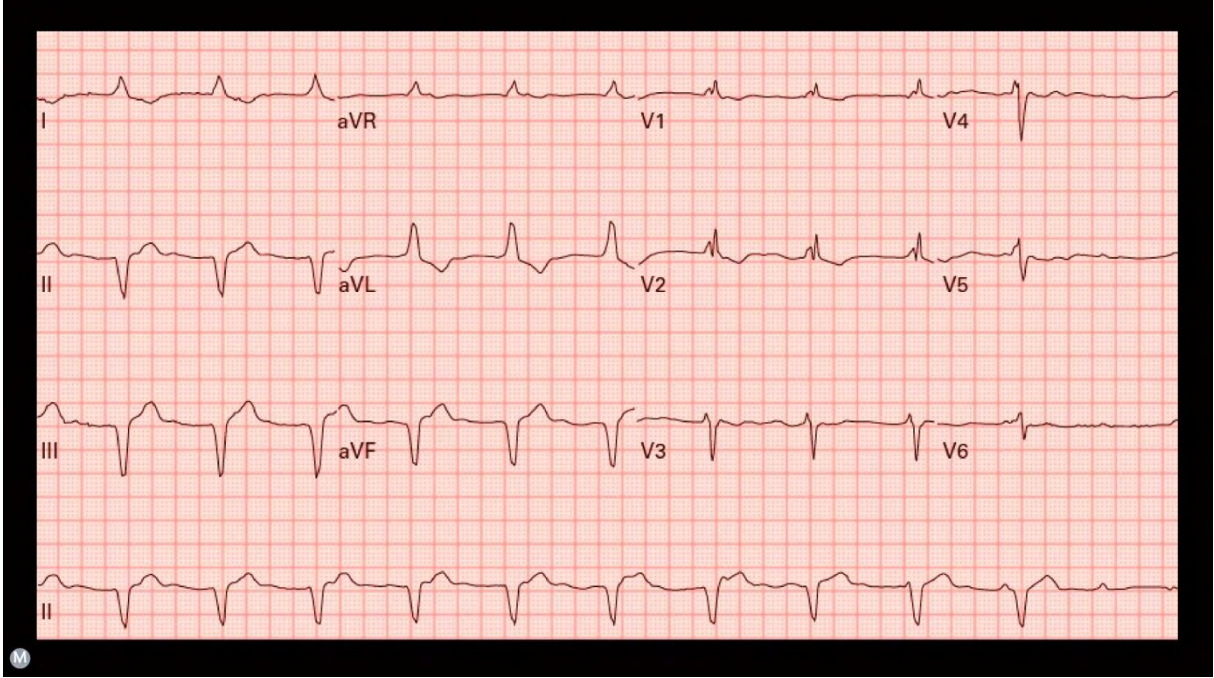


Ritim	<ul style="list-style-type: none"><li>Atriyal: Altta yatan ritmi yansıtır</li><li>Ventriküler: Altta yatan ritmi yansıtır</li></ul>
Hız	<ul style="list-style-type: none"><li>Genellikle 60 ila 100 atım/dakika</li><li>Taşikardi ve bradikardi durumlarında altta yatan hızı yansıtır.</li></ul>
P Dalgası	<ul style="list-style-type: none"><li>Normal şekil (yuvarlak ve düz)</li><li>Her QRS kompleksi için bir tane</li><li>Boyut ve şekil olarak hepsi benzer</li></ul>
PR Aralığı	Normal sınırlar içinde
QRS	<ul style="list-style-type: none"><li>Geniş, süre &gt;120 msn</li><li>V1'de dominant S dalgası</li><li>Lateral derivasyonlarda (I,aVL, V5-V6) geniş monofazik R dalgası, 'M' şekilli, çentikli R dalgası, RS kompleks</li><li>Lateral derivasyonlarda Q dalgası yokluğu</li><li>Sol prekordiyal derivasyonlarda (V5-V6) uzamış R dalga pik süresi</li></ul>
T Dalgası	QRS kompleksine göre zıt yönde
QT Aralığı	Normal sınırlar içinde
Diğer	Kardiyak ileti önce sağ ventrikülü depolarize eder, septum aracılığı ile sola geçerek sol ventrikül depolarizasyonu gerçekleştirir. Bu yüzden QRS süresi uzundur ve sol aks sapması meydana gelir.



## Olgu 4

77 yaş kadın, akut miyokard enfarktüsü nedeniyle trombolitik tedavi aldıktan sonra kontrol EKG çekiliyor, EKG yorumu?



### Akselere idioventriküler ritim (AIVR), hız 65

Ventriküler kaçış ritimlerin genellikle hızları 20–40/dakika'dır.

Bir ventriküler ritim 40-100/dakika olduğunda, "akselere ventriküler ritim" veya "akselere idioventriküler ritim" olarak adlandırılır.

Hız 100/dakikayı geçtiğinde "ventriküler taşikardi" olarak adlandırılır.

AIVR, özellikle AMI uygulamasından sonra yaygın olarak görülür.