

KOLAY EKG

Örneklerle Temel Elektrokardiyografi

Doç.Dr. Sercan Okutucu

Prof.Dr. Ali Oto

SUNUŞ

Bu kitapçık elektrokardiyografiyi yeni öğrenen tıp öğrencilerine, hekimlere ve yardımcı sağlık personeline ayrıntılara girmeden temel bilgileri vermek ve örneklerle çeşitli durumlardaki EKG değişikliklerini kolayca ulaşabilecekleri ve ceplerinde taşıyabilecekleri bir gündelik kaynak olarak hazırlanmıştır. EKG traseleri gerçek yaşamdan alınan tipik örneklerden seçilmiş ve olduğu gibi konmuştur; böylece okuyucu EKG örneklerini günlük pratiğinde karşılaştığı biçimiyle görecektir. Her bir EKG örneği için kısa açıklama bulunmakla birlikte daha ayrıntılı bilgi için kaynak kitaplara başvuru gerekebilir. Kitap hem dijital ortamda elektronik olarak hem de basılı olarak sunulmakta ve akıllı telefonlardan da ulaşılabilir. Günümüzün mobil teknolojisine uyumun yararlılığı artıracığına ve yaygın kullanımı sağlayacağına kuşku yoktur.

Kitabın hazırlanması, elektronik olarak düzenlenmesi ve basımında tüm emeği geçenlere Teşekkür ederiz.

Yararlı olması dileğiyle,

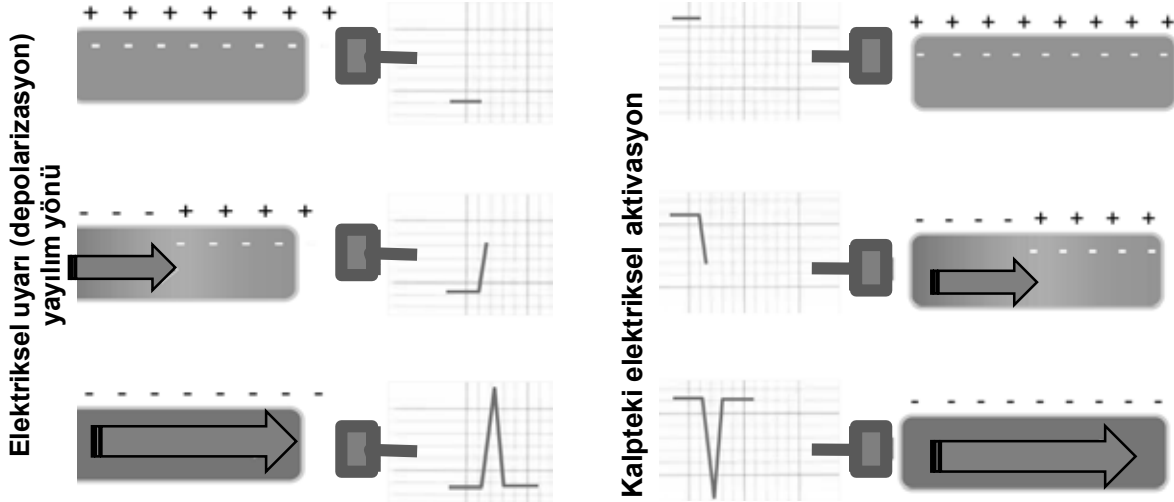
Dr. Sercan Okutucu,

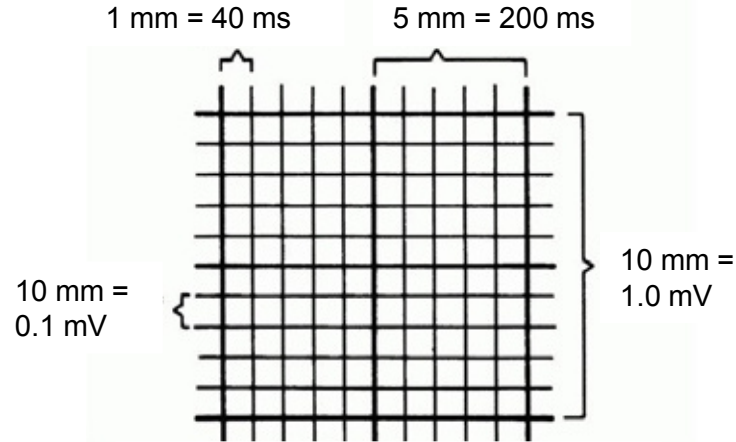
Dr. Ali Oto

Genel bilgiler	6	Kalp boşluklarında büyümenin değerlendirilmesi	65
EKG nasıl incelenir ?	20	Sol ventrikül hipertrofisi	69
Kalp hızı hesaplama	21	Sağ ventrikül hipertrofisi	72
Normal ritim ve ritim bozukluklarında EKG	22	Düşük voltaj	74
Normal sinüs ritmi	23	Koroner arter hastalığı	75
Sinüs bradikardisi	25	Miyokard iskemisi	78
Sinüs taşikardisi	27	ST segment çökmesi nedenleri	80
Sinüs aritmisi	28	T dalga negatifliği nedenleri	81
Kavşak ritmi	29	ST Segment Yükselmesi Yapan Durumlar	82
Hızlanmış kavşak ritmi	30	İnfaraktüsün yerleşimi	83
Hızlanmış idiyoventriküler ritim	31	Akut anterior miyokard infarktüsü	84
Supraventriküler erken vuru	32	Akut anterolateral miyokard infarktüsü	85
Ventriküler erken vuru	33	Akut anteroseptal miyokard infarktüsü	86
Atriyal taşikardi	35	Subakut anterior miyokard infarktüsü	88
Multifokal atriyal taşikardi	36	Eski anterior miyokard infarktüsü	89
Supraventriküler taşikardi	37	Akut inferior miyokard infarktüsü	90
Atriyal flutter	39	Akut inferoposterior miyokard infarktüsü	91
Atriyal fibrilasyon	41	Subakut inferior miyokard infarktüsü	92
Pre-eksitasyon	43	Akut lateral miyokard infarktüsü	93
Ventriküler taşikardi	45	Akut sağ ventrikül miyokard infarktüsü	94
Ventriküler fibrilasyon	46	Akut perikardit	95
Kalp pili ritmi	47	Erken repolarizasyon	99
İleti bozuklukları	51	Elektrolit bozuklukları ve ilaç etkisi	100
Sinoatriyal çıkış bloğu	52	Hiperkalemi	101
Birinci derece atriyoventriküler blok	53	Hipokalemi	102
İkinci derece atriyoventriküler blok, Mobitz Tip 1, Wenckebach	54	Hiperkalsemi	103
İkinci derece atriyoventriküler blok, Mobitz Tip 2	56	Hipokalsemi	104
Üçüncü derece atriyoventriküler blok, Atriyoventriküler tam blok ..	57	Hipotermi	105
Dal blokları	59	Dijitalis etkisi	106
Sağ dal bloğu	60	Serebrovasküler olay	107
Sol dal bloğu	61	Uzun QT	108
Sol anterior hemiblok	63	İndeks	110
Sol posterior hemiblok	64		

Elektrokardiyogram (EKG) kalp atımları sırasında oluşan elektriksel değişikliklerin vücut yüzeyine konulan elektrotlar aracılığıyla kaydedilmesidir. Sistem üç ana kısımdan oluşur: Vücut yüzeyine konulan elektrotlar, bağlantı kablosu ve sinyal yükseltici.

Elektrokardiyografi cihazı kalpten gelen elektrik sinyali elektrodun yerleştirildiği bölgeye doğru ise pozitif, elektrottan uzaklaşıyorsa negatif bir sapma oluşturacak şekilde düzenlenmiştir. Bu sapmaların genliği milivolt (mV), süresi saniye (sn) olarak hesaplanır.





Elde edilen pozitif ve negatif sapmalar EKG kağıdına belirli bir hız ve büyüklükte yazdırılır. EKG kağıdının akış hızı genellikle saniyede 25 mm'ye ayarlanmıştır.

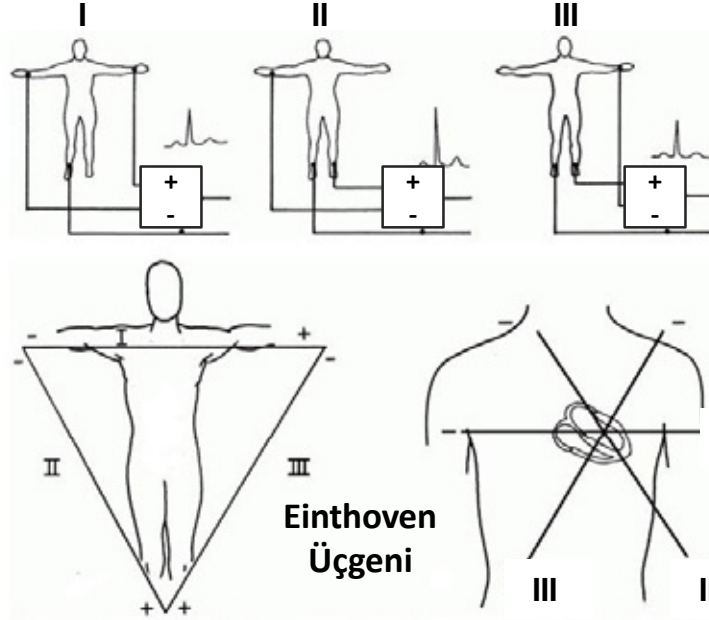
EKG kağıdının üzerinde 1X1 mm'lik küçük ve 5X5 mm'lik büyük kareler vardır.

Yatay ekseninde ölçülen süre saniye (sn) ya da milisaniye (ms) olarak belirtilir. Yatay planda her 1 mm 0.04 sn'ye (40 ms), 5 mm ise 0.2 sn'ye (200 ms) karşılık gelir.

Dikey ekseninde elektriksel potansiyelin genliği milimetre (mm) olarak ifade edilir. EKG cihazının saptadığı 1 mV' elektriksel genlik 10 mm'lik sapma oluşturacak şekilde ayarlanmıştır.

Elektrotların yerleşim konumuna göre EKG derivasyonları oluşturulur. Bir pozitif ve bir negatif elektrotun kullanılmasıyla elde edilen derivasyonlar bipolar (standart) derivasyonlar, sadece bir pozitif elektrot ile elde edilen derivasyonlar ise unipolar derivasyonlar olarak adlandırılır.

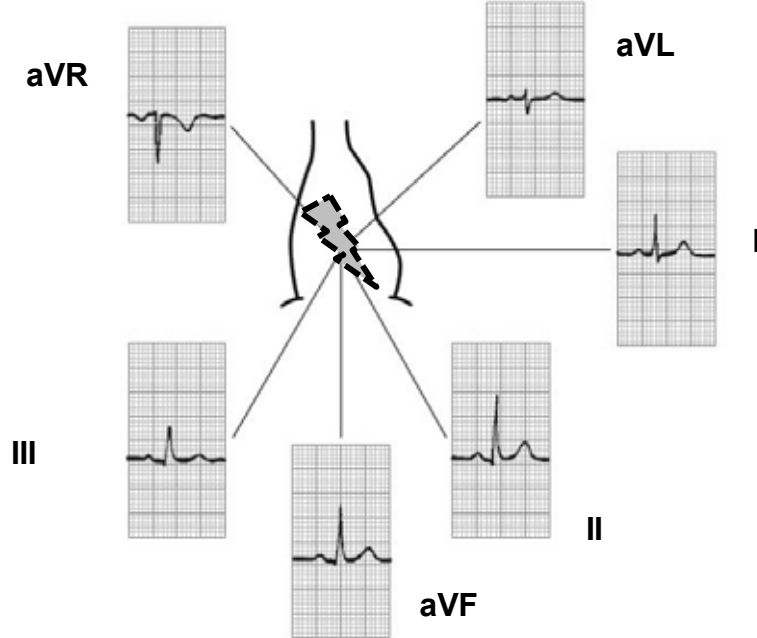
Bipolar derivasyonlardan I'de pozitif elektrot sol kolda, negatif elektrot sağ kolda, D2'de pozitif elektrot sol bacakta, negatif elektrot sağ kolda, D3'de pozitif elektrot sol bacakta, negatif elektrot sol kolda yer alır. Bu 3 derivasyon Einthoven Üçgeni'ni oluşturur.



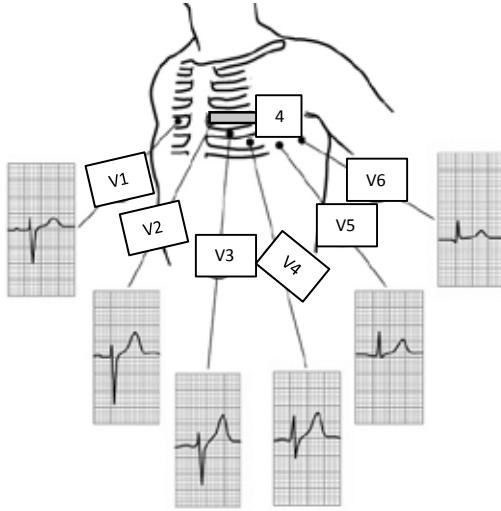
Unipolar derivasyonlar pozitif elektrotun bulunduğu yere göre adlandırılır. Pozitif elektrot aVR'de (R: right, sağ) sağ kolda, aVL'de (L: left, sol) sol kolda ve aVF'de (F: foot, ayak) sol bacakta bulunur.

Bu üç derivasyonda elektriksel voltaj düşüktür ve özel olarak artırıldığı için a harfi (augmented=artırılmış) kullanılır.

I, II ve III, aVR, aVL ve aVF standart ekstremité derivasyonları olarak isimlendirilir.



Unipolar göğüs derivasyonları pozitif elektrodun göğüs duvarı üzerinde belirli bölgelere yerleştirilmesiyle elde edilir. V1, V2, V3, V4, V5 ve V6 göğüs derivasyonları olarak isimlendirilir. Standart EKG kayıtlarında 6 ekstremite ve 6 göğüs derivasyonu olmak üzere toplam 12 derivasyon kullanılmaktadır

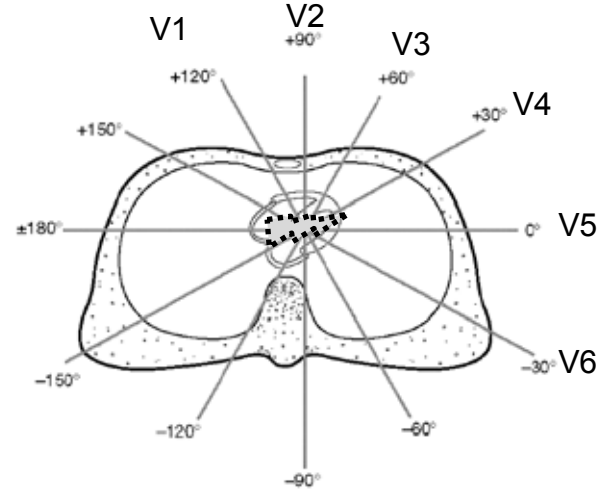
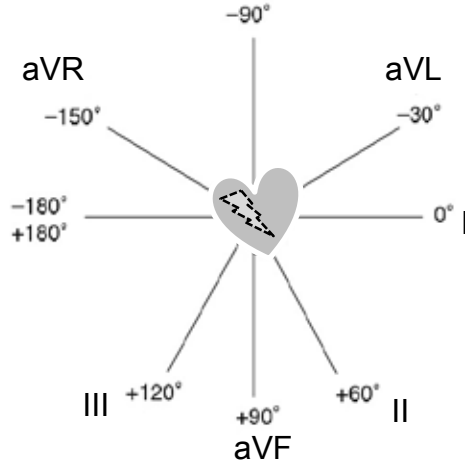


DERİVASYON	YERLEŞİMİ
V1	Sternum kenarının sağ, dördüncü interkostal aralık
V2	Sternum kenarının solu, dördüncü interkostal aralık
V3	V2 ile V4 derivasyonlarını birleştiren çizginin ortası
V4	Orta-klavikuler çizginin üzerinde beşinci interkostal aralık
V5	V4 derivasyonu ile aynı düzeyde, ön koltuk altı çizgisi
V6	V5 ile aynı düzeyde, orta koltuk altı çizgisi

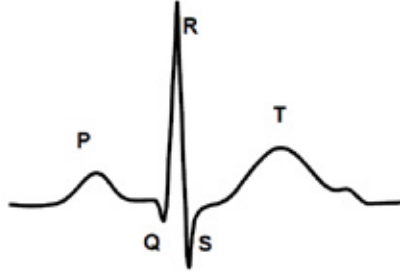
Standart derivasyonlara ek olarak gerektiğinde sağ ventrikül ve sol ventrikül arka bölümünün değerlendirilmesi amacıyla V3R- V6R (R=right, elektrotlar göğüs kafesinin sağ kısmında ; V3, V4, V5 ve V6'ya simetrik) ve V7- V9 derivasyonları (elektrotlar V6 ile aynı düzeyde olacak şekilde V7'de sol arka koltuk altı çizgisine, V8'de sol skapulanın altına ve V9'da paraspinal) kullanılır.

Ekstremit  derivasyonları kalbi frontal düzlemde değerlendirir. İnf riy r bölgeyi II, III ve aVF; yüksek lateral bölgeyi I ve aVL görür. Bořluk derivasyonu olarak da bilinen aVR ise sol ventrikülün belirli bir kısmına bakmaz ve kalbi sağ omuz konumundan görür.

Göğüs derivasyonları kalbi horizontal eksende deęerlendirir. V1-V4 septal ve anterior bölgeyi, V5-V6 ise anterolateral bölgeyi görür.



EKG kayıtlarında sırasıyla P, Q, R, S, T ve U dalgaları görülür. Dalgaların arasında kalan kısımlara "segment", uzaklığa ise "aralık" denir.



DALGA	ANLAM
P	Atriyumların depolarizasyon dalgası
Q	P dalgasından sonraki ilk negatif dalga
R	P dalgasından sonraki ilk pozitif dalga
S	P dalgasından sonraki ikinci negatif dalga
T	Ventriküllerin repolarizasyon dalgası

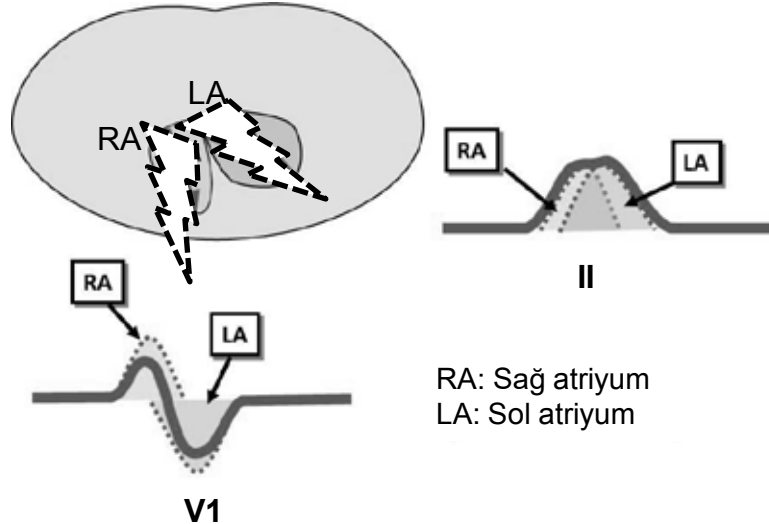
Ventriküllerin
depolarizasyon
dalgası

P dalgası atriyumların depolarizasyonunu gösterir. Normal koşullarda uyarı sinüs düğümünden çıkar, önce sağ ardından sol atriyum depolarize olur. Bu nedenle P dalgasının ilk bölümünü sağ atriyumun depolarizasyonu, ikinci bölümünü ise sol atriyumun depolarizasyonu oluşturur.

Hasta sinüs ritmindeyse P dalgası I, II, aVF ve V3-V6 derivasyonlarında pozitif (her iki atriyumun depolarizasyon yönü bu derivasyonlara doğru olduğu için) iken aVR derivasyonunda negatiftir.

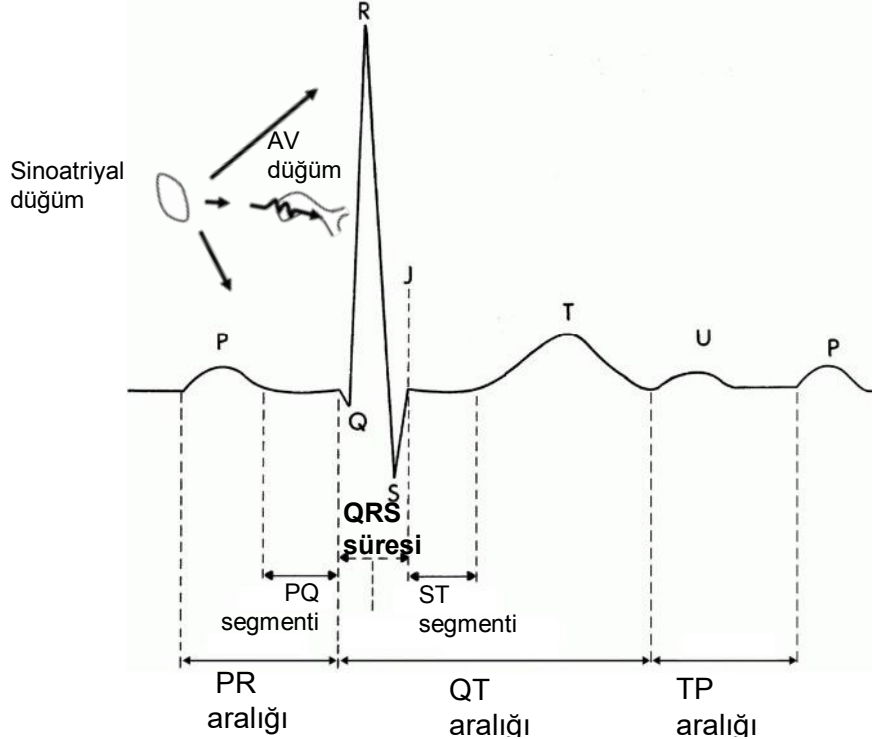
V1-V2 derivasyonlarında ise sağ atriyum depolarizasyonun elektroda doğru yönelmesi nedeniyle P dalgasının ilk kısmı pozitif iken sol atriyum depolarizasyonunun elektrottan uzaklaşması nedeniyle ikinci kısmı negatiftir.

P dalgasının genişliği 0.11 saniyeden, büyüklüğü 2.5 mm'den küçüktür



PR aralığı P dalgasının başlangıcı ile QRS kompleksinin başlangıcı arasındaki sürenin ölçülmesiyle bulunur.

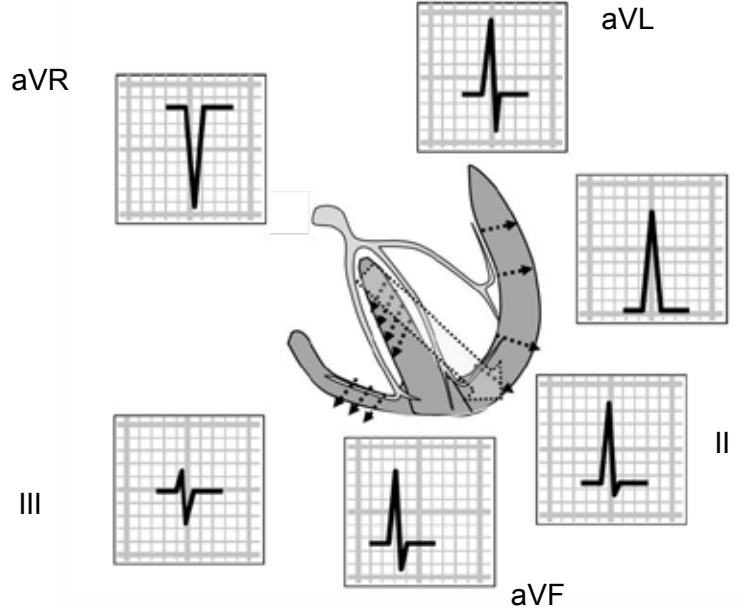
PR aralığı atriyumların depolarizasyonu, uyarının atriyoventriküler (AV) düğümüne, His demetine, dallara ve Purkinje liflerine geçmesi için gereken toplam süreyi gösterir. Erişkinlerde, PR aralığı için normal değer 0.12-0.20 saniyedir.



QRS kompleksi ventriküllerin depolarizasyonunu yansıtır. Farklı derivasyonlarda farklı QRS kompleksleri gözlenir ve her derivasyonda QRS kompleksinin tüm bölümleri görülmez.

Ventriküllerin depolarizasyonu 3 dönemden oluşur.

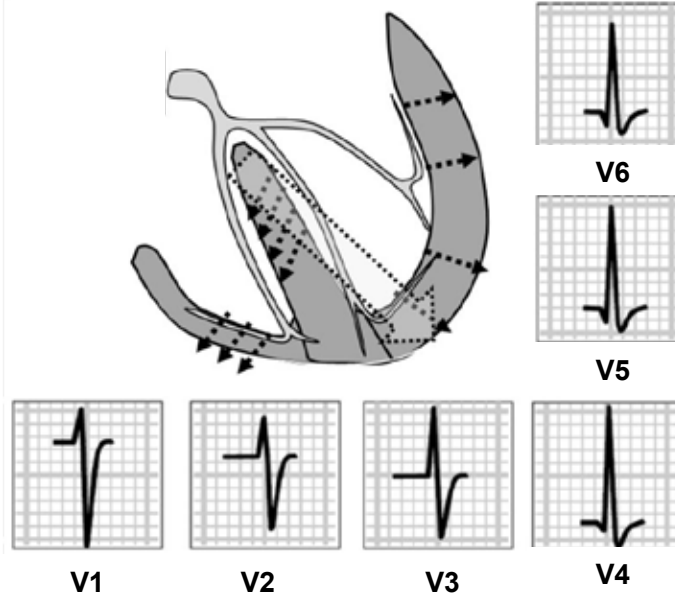
1. Interventriküler septumun depolarizasyonu olur. Yönü soldan sağa doğrudur.,
2. Sağ ve sol ventrikül eş zamanlı depolarize olur. Sağ ventrikülün depolarizasyonu soldan sağa, sol ventrikülün depolarizasyonu ise sağdan sola doğrudur. Sol ventrikül kas kitlesi daha büyük olduğundan depolarizasyonun ortalama yönü sağdan sola doğrudur.
3. Posterobazal sağ ve sol ventrikül serbest duvarları ve ventriküler septumun taban bölümleri depolarize olur. Bu dönemin depolarizasyon ortalama yönü ise soldan sağa doğrudur.



Bu üç döneme ait depolarizasyonlar (I, II ve III) farklı derivasyonlarda değişik QRS örnekleri oluştururlar.

Sağ ventrikülü gören V1 ve V2 gibi derivasyonlarda rS, sol ventrikülü gören V4, V5 ve V6 gibi derivasyonlarda qRs gözlenir.

Göğüs derivasyonlarında V1'den V6'ya doğru gidildikçe S dalgasının küçüldüğü, R dalgasının ise büyüdüğü gözlenir. Genellikle V3 derivasyonunda R ile S dalgalarının genliği eşitlenir (geçiş bölgesi).

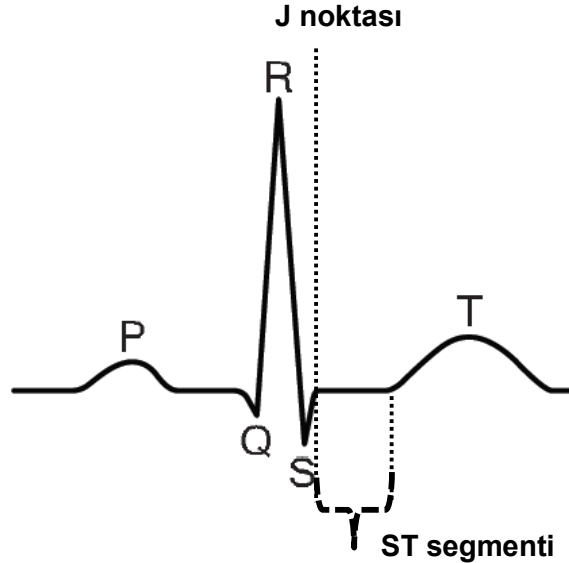


Q dalgasının süresi normal olarak 0.04 sn'nin altındadır ve toplam QRS süresinin ve büyüklüğünün % 25'ini aşmaz (III ve aVR dışında) .

Erişkinlerde normal olarak QRS kompleksinin süresi (Q dalgasının başlaması ile S dalgasının sonlanması arasındaki süre) 0.12sn'yi aşmaz .

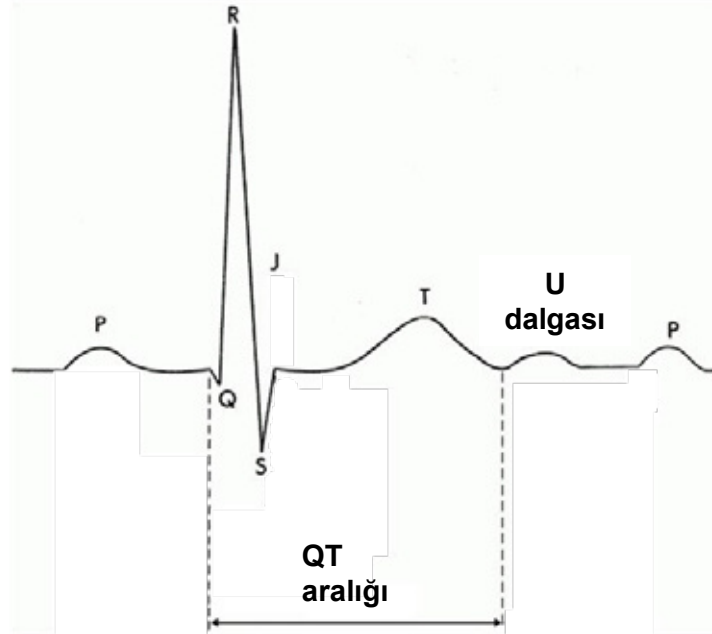
ST segmenti ventriküllerin depolarizasyonu ile repolarizasyonu arasındaki elektriksel olarak sessiz dönemini gösterir. ST segmenti, QRS kompleksinin sonlandığı J (junction-kavşak) noktası ile T dalgasının başlangıcını birleştiren aralıktır. Süresi kalp hızıyla ters orantılı olarak değişkenlik gösterir. ST segmenti normal durumda izoelektrik çizgidedir (TP aralığı ile aynı düzeyde).

T dalgası: Ventriküllerin repolarizasyonunu yansıtır. Erişkinlerde normal T dalgasının süresi 0.10-0.25 sn'dir. Büyüklüğü ise göğüs derivasyonlarında 10 mm'nin, ekstremita derivasyonlarında 6 mm'nin altındadır. Normal olarak I, II, V3-V6'da pozitif (ventrikül repolarizasyonunun yönü bu derivasyonlara doğru olduğundan), aVR'de negatif T dalgaları görülür. Diğer derivasyonlarda ise T dalgasının görünümü değişkenlik gösterir: III, V1-V2'de pozitif ya da negatif, aVL ve aVF'de pozitif, negatif ya da bifazik olabilir

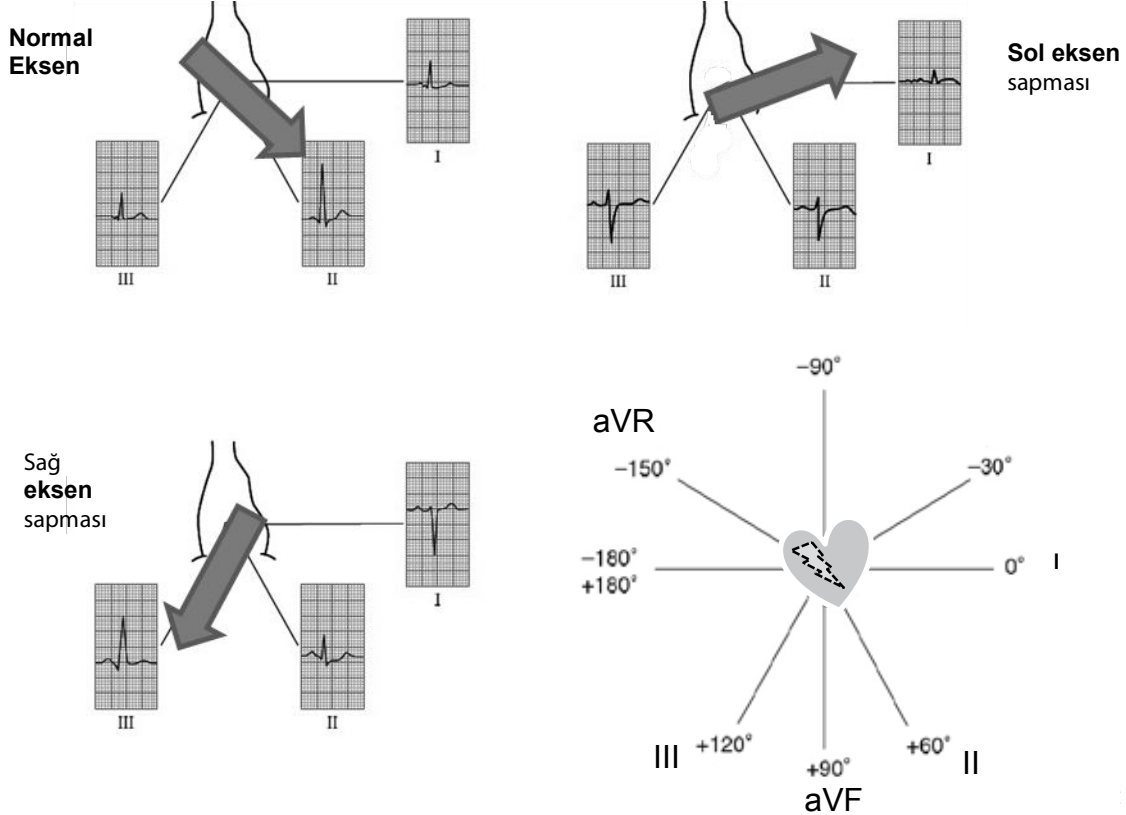


U dalgası: T dalgasını izleyen, her zaman görülmeyen ve oluşum nedeni kesin olarak bilinmeyen (ventrikül içi ileti sisteminin yavaş repolarizasyonunu yansıttığı düşünülmektedir) bir dalgadır. Genellikle en iyi V3 derivasyonunda görülür ve T dalgasıyla aynı yöndedir. Genliği T dalgası genliğinin dörtte birini geçmez.

QT aralığı: Ventriküllerin depolarizasyonu ve repolarizasyonu için geçen toplam süreyi yansıtır. QRS kompleksinin başlangıcından T dalgasının bitimine kadar olan sürenin ölçümüyle belirlenir. Normal QT aralığı değerleri yaş, cinsiyet ve kalp hızıyla değişkenlik gösterir. Kalp hızına göre düzeltilmiş QT aralığı, QT aralığı süresinin (sn) RR aralığı süresinin (sn) kareköküne bölünmesiyle hesaplanır (Bazett formülü).



Kalbin elektriksel ekseninin net yönelimi (ortalama vektörü) frontal planda yukarıdan aşağıya ve sağdan sola doğrudur. Bu yönelim "elektriksel eksen" olarak yorumlanır. Kalbin elektriksel eksenini P dalgası, QRS kompleksi ve T dalgası elektriksel eksenlerinin ölçümüyle belirlenebilir. Ancak genellikle QRS kompleksinin frontal düzlemdeki elektriksel eksenini kullanılmaktadır



✓ EKG kimin ve ne zaman çekilmiş?

✓ İsim, tarih ve saat var mı?

✓ Standart bir çekim mi?

✓ Kalibrasyon ve kağıt hızı nedir?

✓ Çekim kalitesi nasıl?

✓ Ritim nedir?

✓ Kalp hızı kaçtır?

✓ QRS eksenini?

✓ PR aralığı (0.12-0.20 sn), P dalgası süresi (<0.12 sn, <2.5 mm),

✓ QRS kompleksi süresi (Q dalgası <0.04 sn, <1/4 R; QRS kompleksi 0.06 – 0.11 sn)

✓ QT aralığı

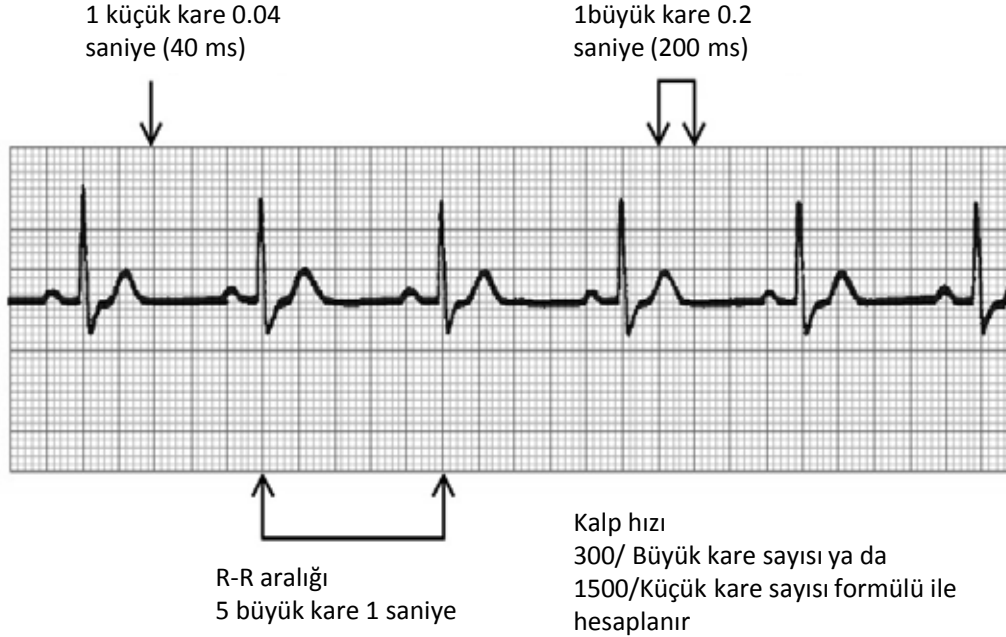
✓ P dalga morfolojisi (<0.12 sn, <2.5 mm)

✓ ST segment morfolojisi

✓ T dalga morfolojisi, U dalga morfolojisi

✓ P ve QRS ilişkileri, R-R düzeni, P-P düzeni

Kalp hızı hesaplama



R-R aralığı (büyük kare)	Kalp hızı (atım/dk)
1	300
2	150
3	100
4	75
5	60
6	50

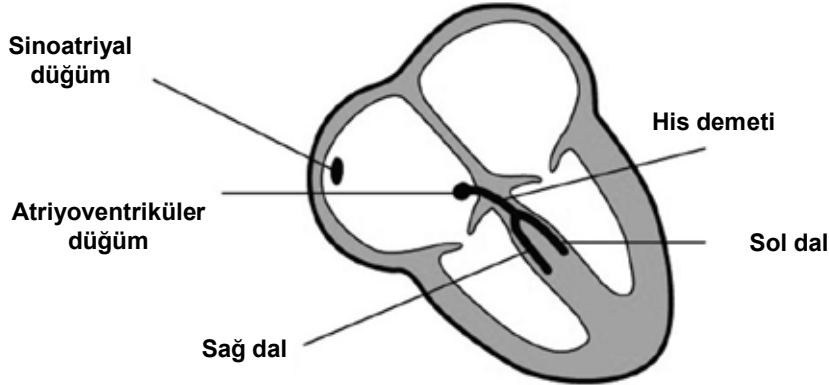
EKG'nin en önemli kullanım alanlarından biri ritm bozukluklarının değerlendirilmesidir.

Normal koşullarda uyarı sinoatriyal (SA) düğümünden çıkar. Bunun nedeni SA düğümün en yüksek hızda uyarı çıkaran merkez olmasıdır. Normal sinüs ritmi 60-100/dakika hızındadır ve P dalgaları II derivasyonunda ve aVF'de pozitif, aVR'de ise negatiftir. Sinüs hızının 60 atım/dakikanın altında olması sinüs bradikardisi, 100 atım/dakikanın üzerinde olması sinüs taşikardisi olarak adlandırılır.

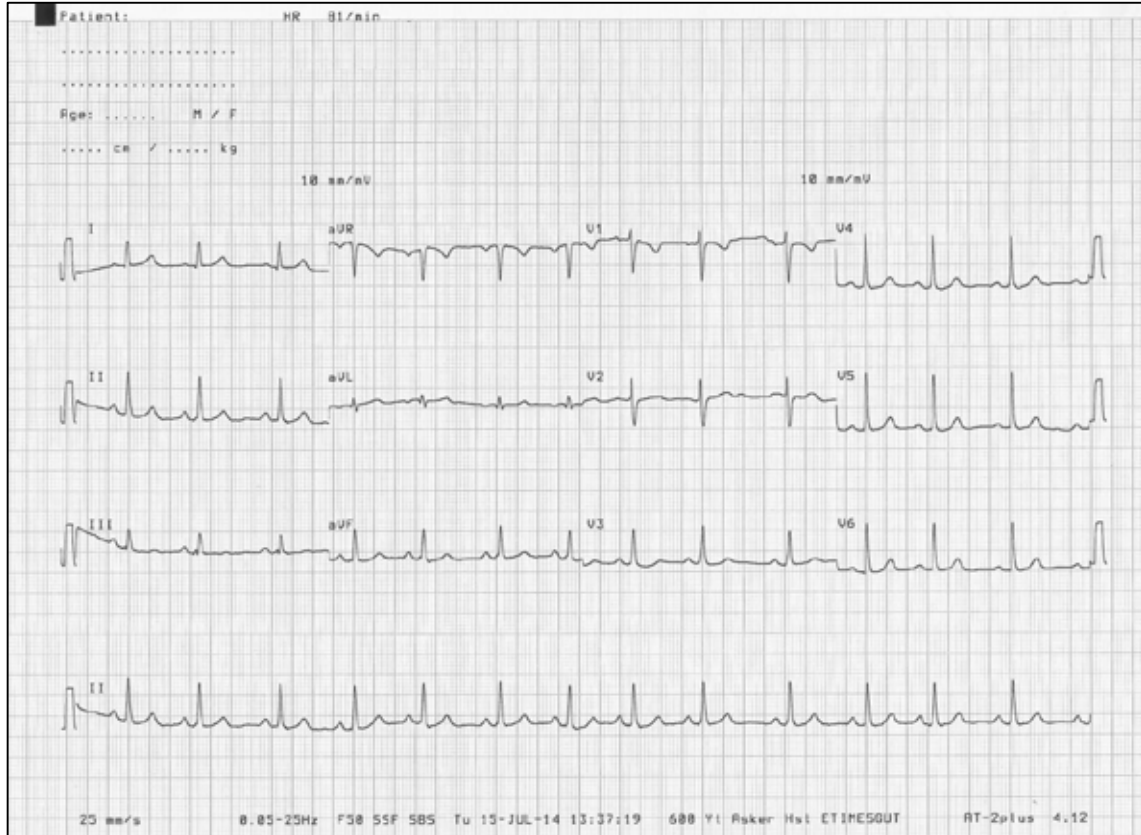
Uyarının sinüs düğümünden çıkamaması ya da aşağıya iletilememesi durumunda bir süre bekledikten sonra atriyumların bir başka yerinden, atriyoventriküler (AV) kavşaktan ya da ventriküllerden uyarılar çıkabilir (kaçış vuruları).

Bu uyarılar üç ya da daha fazla kez ard arda geldiğinde "kaçış ritmi"nden söz edilir. Atrial ve AV kavşak kaçış ritimleri genellikle 40-60/dakika hızında iken ventriküler kaçış ritimlerinde hız 20-40/dakikadır.

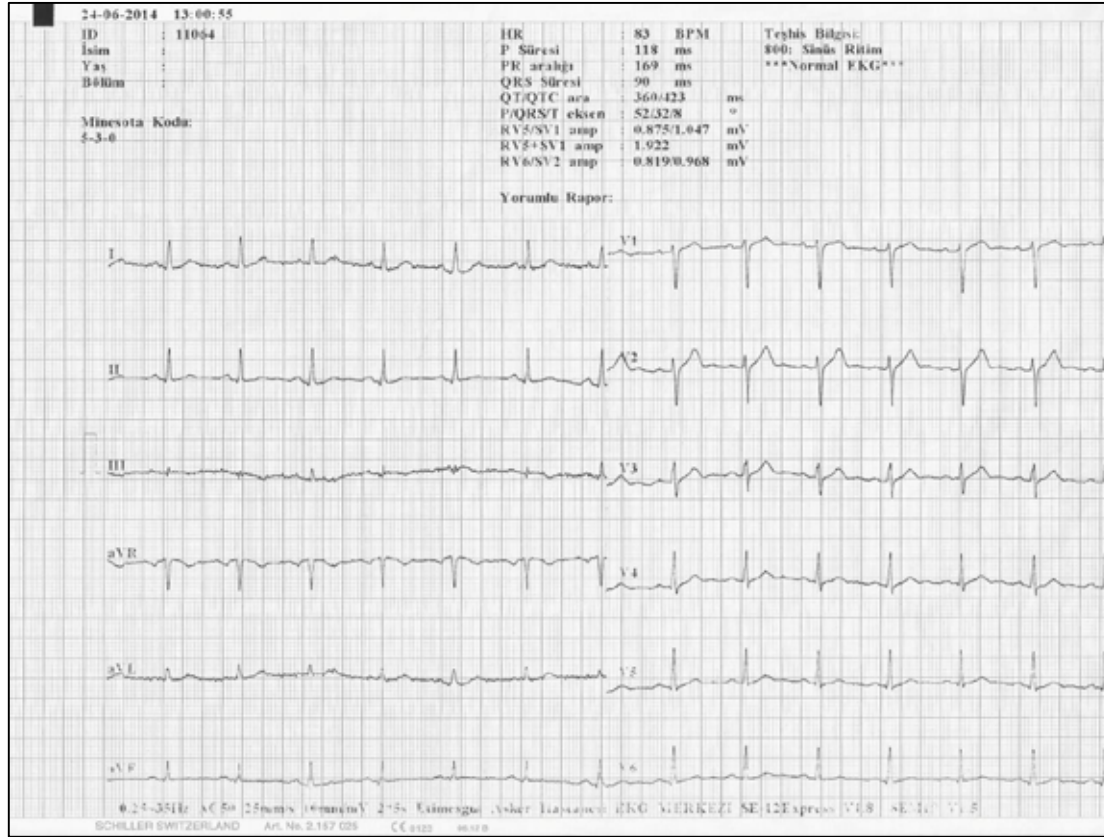
Kaçış ritimlerinde hızın bu düzeylerin üzerinde olması (atriyumlar ve AV kavşak için >60/dakika, ventriküller için >40/dakika) "hızlanmış kaçış ritmi" olarak adlandırılır .



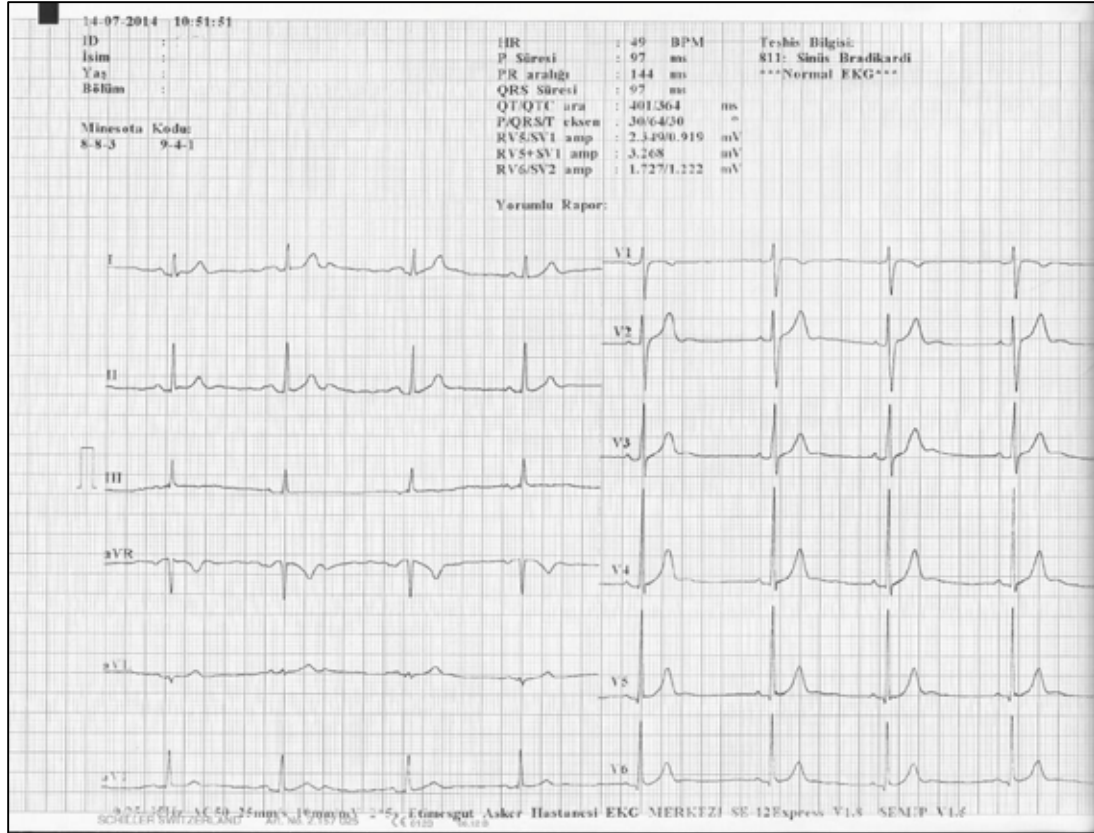
Normal sinüs ritmi

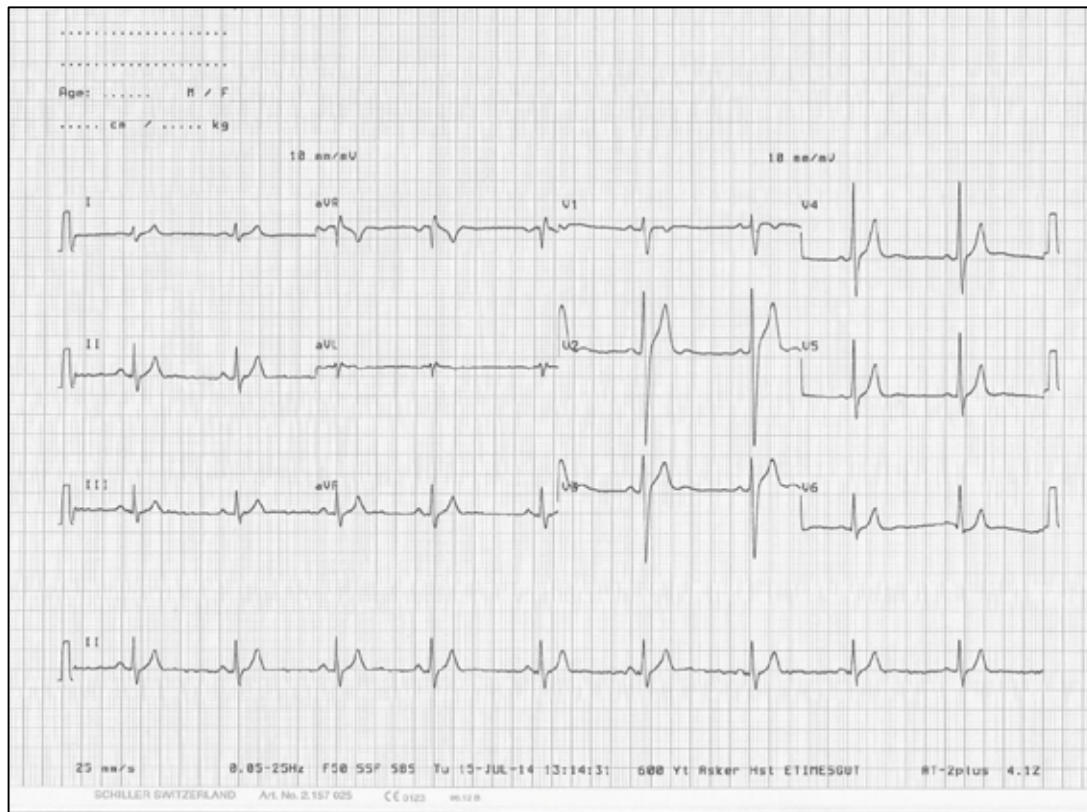


EKG 1. Normal sinüs ritmi. Kalp hızının 80 atım/dakika ve düzenli olduğu gözükmektedir. P dalgaları II derivasyonunda ve aVF'de pozitif, aVR'de ise negatiftir.

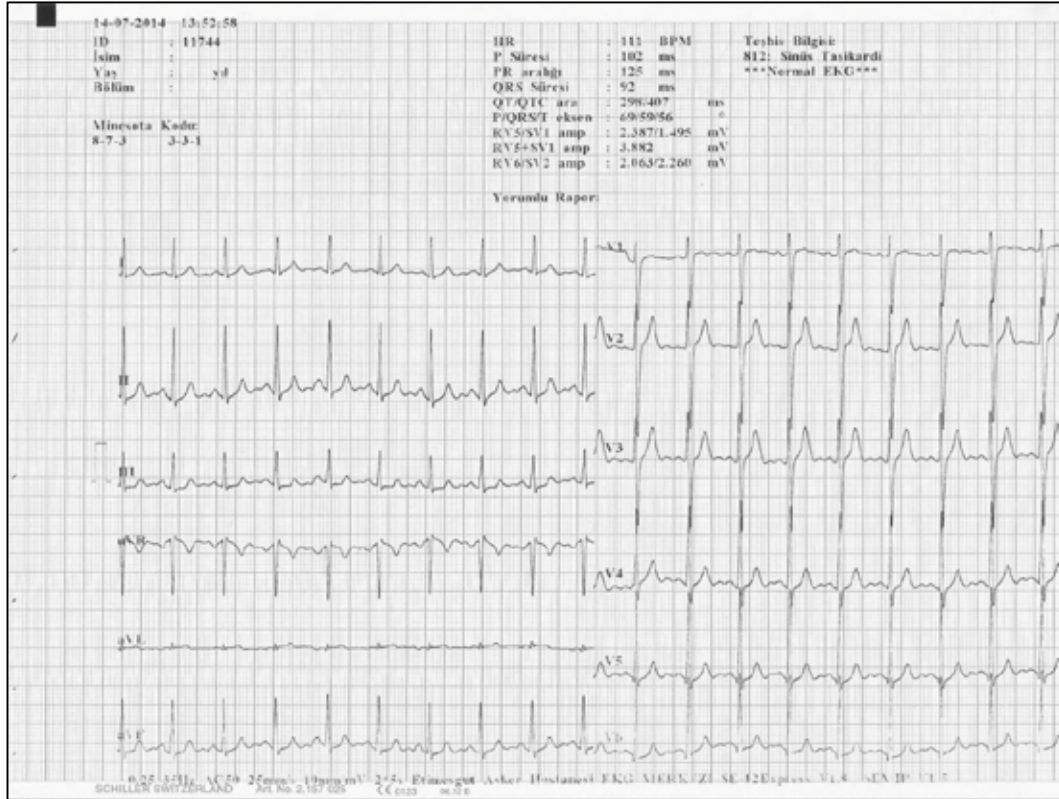


EKG 2. Normal sinüs ritmi. Kalp hızının 80 atım/dakika ve düzenli olduğu gözükmetedir. Her P dalgasını QRS izlemektedir. P dalgaları II derivasyonunda ve aVF'de pozitif, aVR'de ise negatiftir.

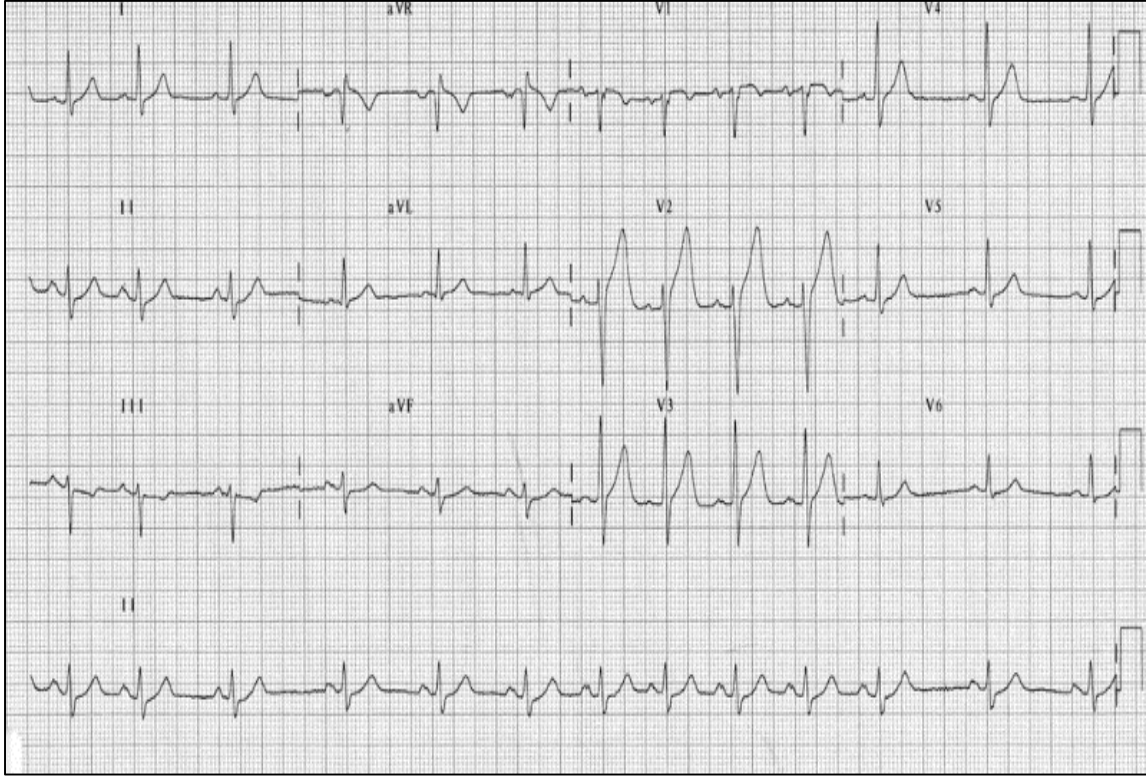




EKG 4. Sinüs bradikardisi. Kalp hızının 50 atım/dakika ve düzenli olduğu gözükmemektedir. EKG sinüs ritminin tüm özelliklerini taşımakta (P dalgası II derivasyonunda ve aVF'de pozitif, aVR'de ise negatiftir. Her P dalgasını QRS izlemektedir. Ritim düzenlidir), sadece hız 60 atım/dakikanın altında seyretmektedir.



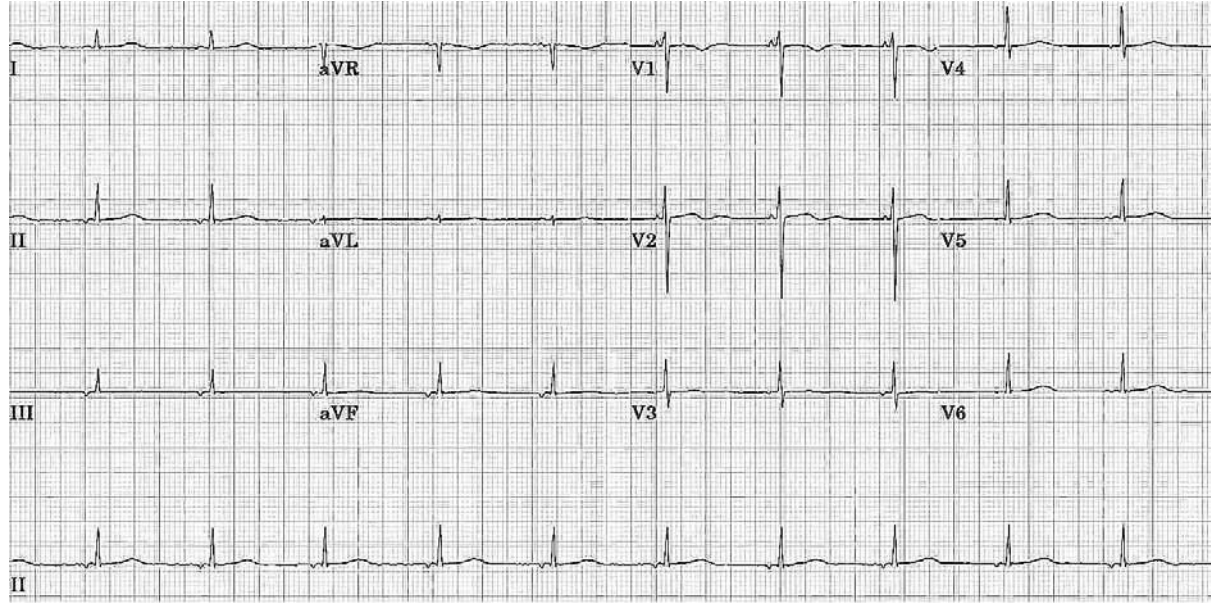
EKG 5. Sinüs taşikardisi . Kalp hızının 100 atım/dakika ve düzenli olduğu gözükmektedir. Her P dalgasını QRS izlemektedir. P dalgaları II derivasyonunda ve aVF'de pozitif, aVR'de ise negatiftir.



EKG 6. Sinüs aritmisi. Kalp hızının 80 atım/dakika ve hafifçe düzensiz olduğu gözükmemektedir.

Düzensiz sinüs ritmi "sinüs aritmisi" olarak adlandırılır. Solunumsal, solunumsal olmayan ve ventrikülofazik tipleri bulunmaktadır. Sinüs aritmisinin solunumla ilişkili olduğu saptandığında "solunum aritmisi" olarak adlandırılır. Kalp hızı derin inspiryum sırasında artar, derin ekspiryum sırasında azalır.

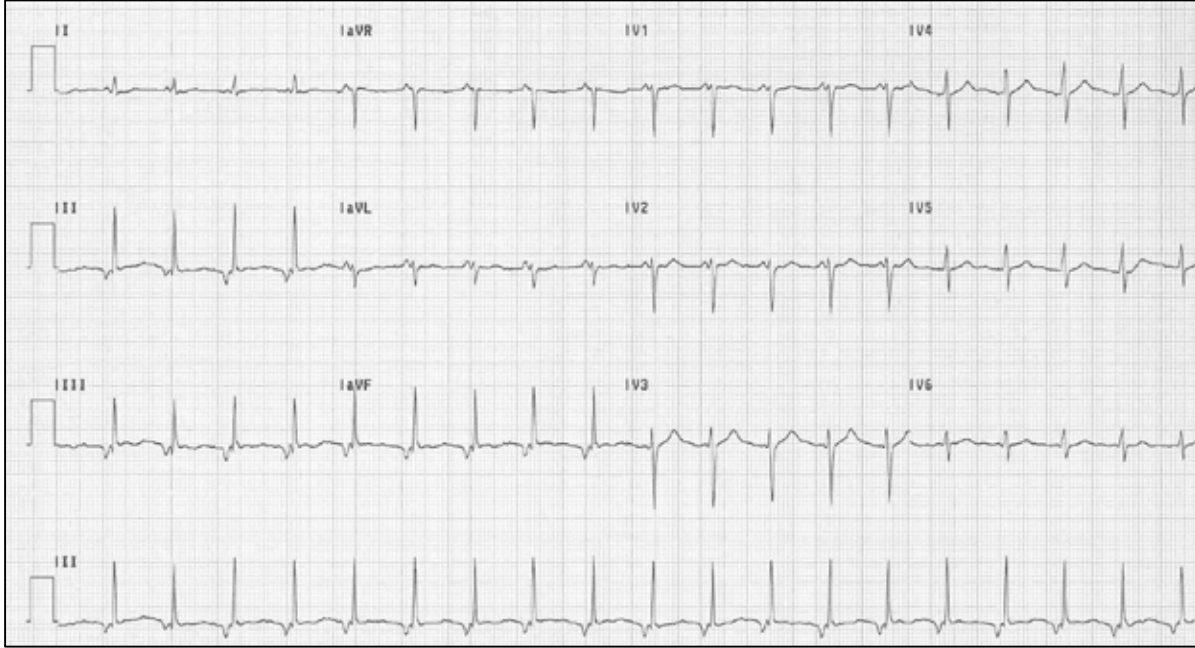
Ventrikülofazik aritmide QRS kompleksine göre sinüs hızının dönemsel olarak değişir. QRS kompleksini içeren PP süresi QRS kompleksi içermeyen PP süresinde daha kısadır.



EKG 7. Kavşak ritmi. Kalp hızının 55 atım/dakika. Uyarının AV kavşaktan ya da atriyumların alt bölgesinden çıkmasından ötürü QRS komplekslerinin önünde II derivasyonunda negatif, aVR derivasyonunda pozitif P dalgaları görülmektedir ve PR aralığı kısalmıştır.

Atriyumların alt bölgesinden çıkan uyarıları AV kavşaktan çıkan uyarılardan ayırt etmek mümkün değildir ve bu tür ritimler “alt atriyal ritm” olarak da adlandırılmaktadır. AV kavşak ritimlerinde bazen de P dalgaları QRS kompleksinin içine gizlenir

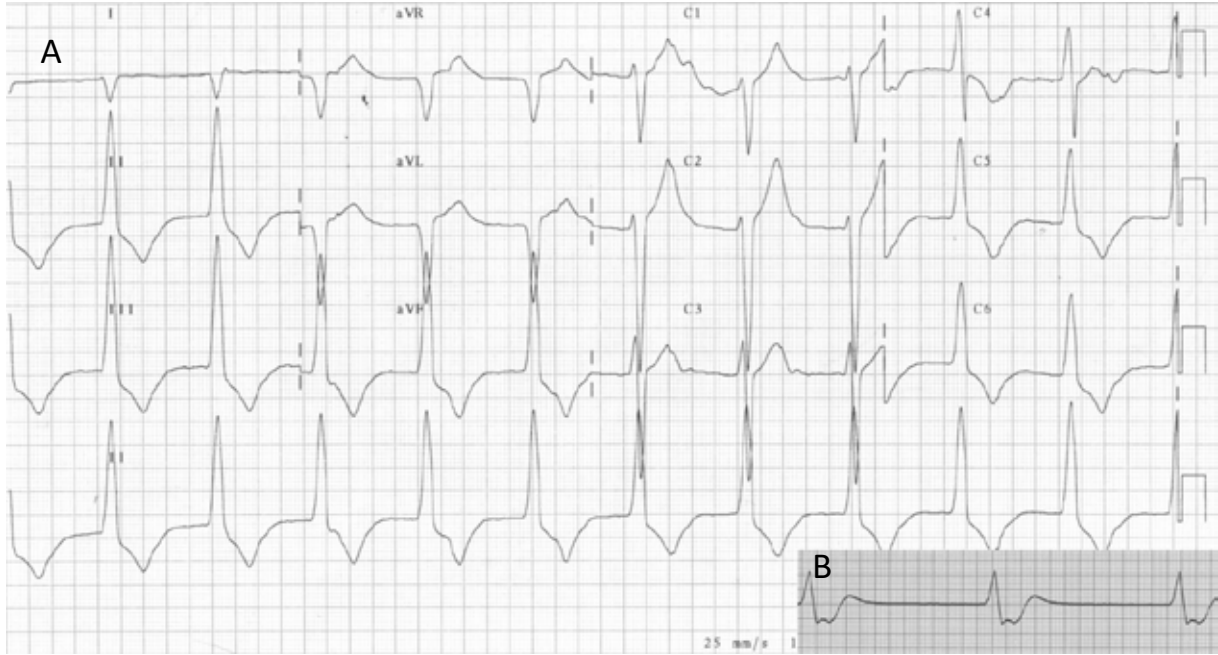
AMI ile beraber %10 sıklıkta görülür. Çoğu inferiyor MI ile birlikte görülür. Ayrıca kapak cerrahisi, ARF, DC kardiyoversiyon, kardiyak kateterizasyon ve elektrolit bozukluklarında gözlenebilir.



EKG 8. Hızlanmış kavşak ritmi. EKG'nin başında sinüs ritmi gözlenirken daha sonra hızlanmış kavşak ritmi gözlenmektedir. QRS komplekslerinin önünde II derivasyonunda negatif P dalgaları görülmektedir. Hastanın subakut inferior MI ile uyumlu bulguları da bulunmaktadır.

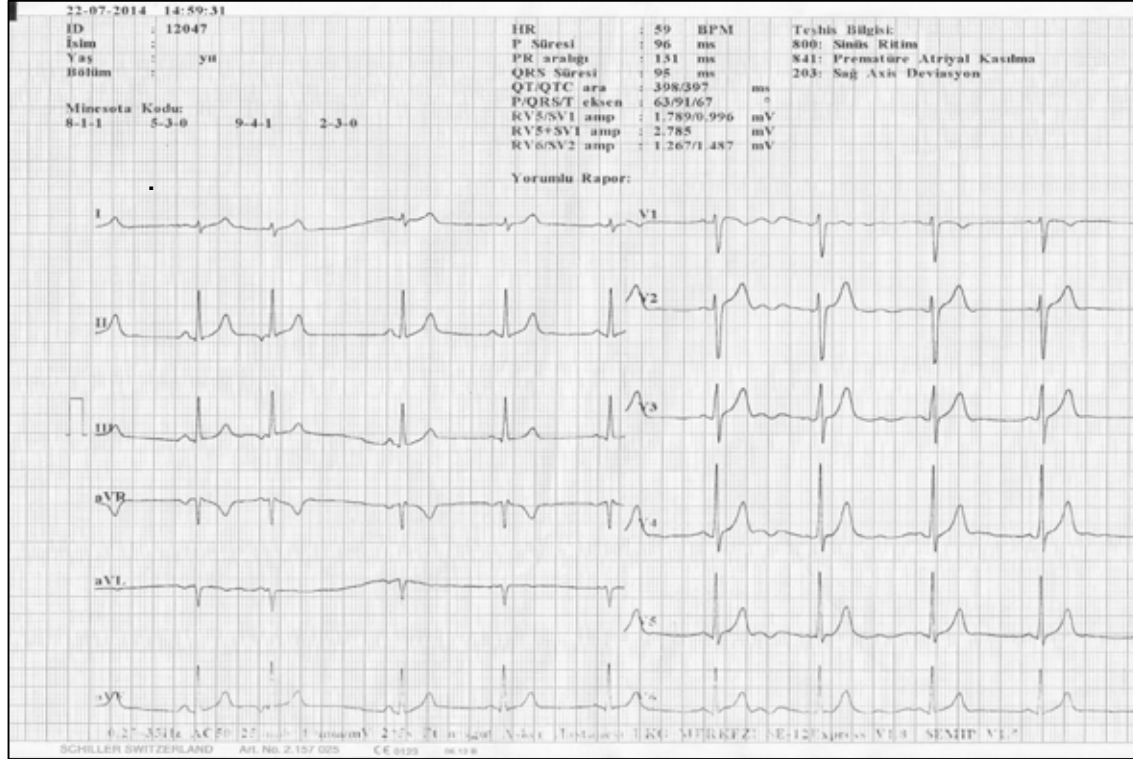
Hızlanmış kavşak ritmi akut koroner sendrom, kapak cerrahisi, akut romatizmal ateş, DC kardiyoversiyon, kardiyak kateterizasyon ve elektrolit bozukluklarında gözlenebilir.

Hızlanmış idiyoventriküler ritim

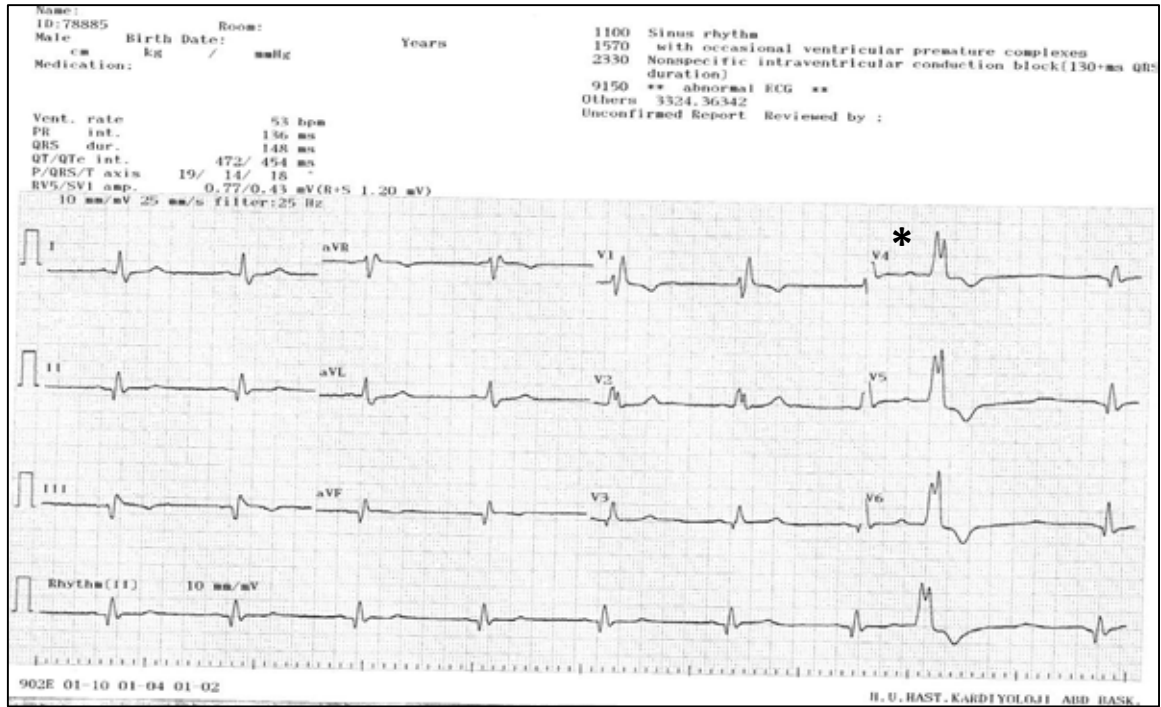


EKG 8. A. Hızlanmış idiyoventriküler ritim. EKG'de 60 atım/dakika hızında geniş QRS'li ritim gözlenmektedir. Hastaya akut ön duvar miyokard infarktüsü sırasında perkütan koroner girişim yapılmıştır. **B. İdiyoventriküler ritim.** Bir önceki EKG'ye göre çok daha düşük hızda ventriküler kaçış ritmi gözlenmektedir.

Sinoatriyal düğüm 'den daha aşağıdaki odaklardan ,atriyum ya da atriyoventriküler birleşkeden çıkan ve beklenen sinüs atımından erken gelen vurulara "supraventriküler erken vuru" denir.

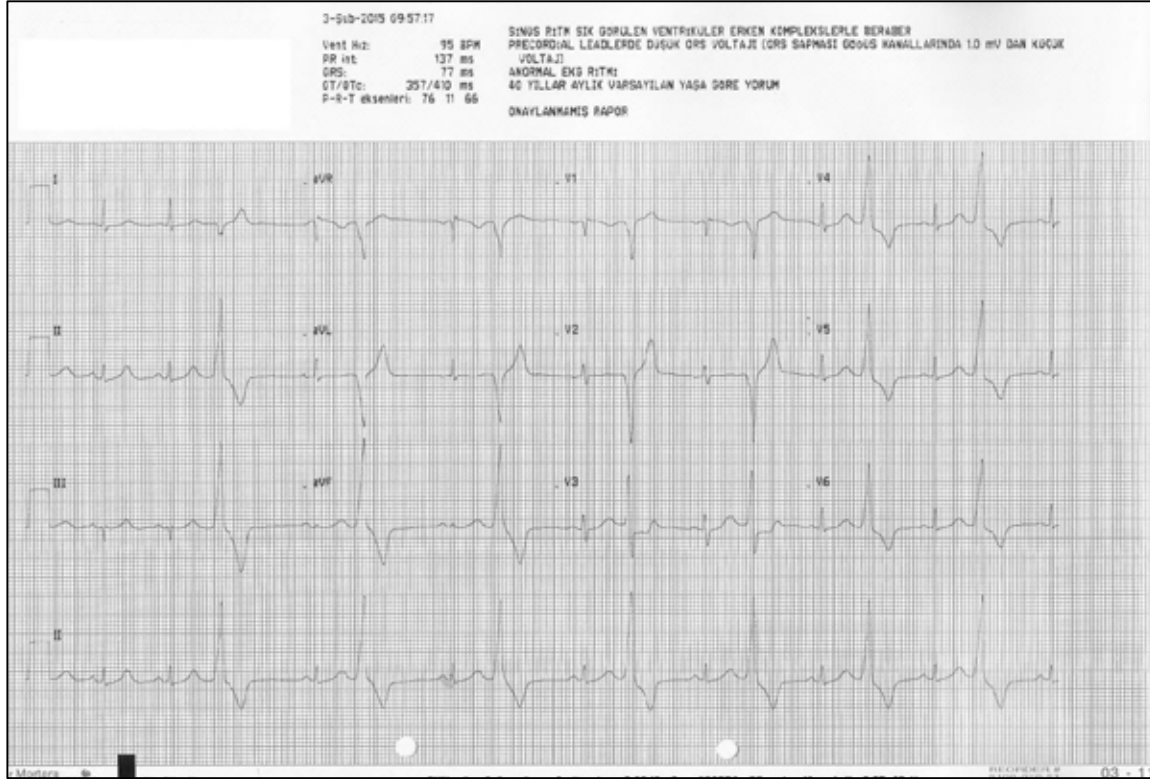


EKG 9. Supraventriküler erken vuru. Kalp hızının 60 atım/dakika ve sinüs ritmi olduğu gözükmektedir. EKG kaydında ikinci . atımda supraventriküler erken vuru izlenmektedir. P dalgası D2'de negatif ve aVR'de pozitifdir. QRS kompleksinin önünde veya içinde P dalgalarının görülmesi ve QRS kompleksinin dar olması supraventriküler erken vuruya işaret eder. İzlendiği gibi erken vurudan sonra bir duraklama vardır. Bu süre ventrikülden kaynaklanan erken vurularda daha uzundur. Supraventriküler erken vurudan önceki ve sonraki atım arası, iki atım süresinden kısadır.

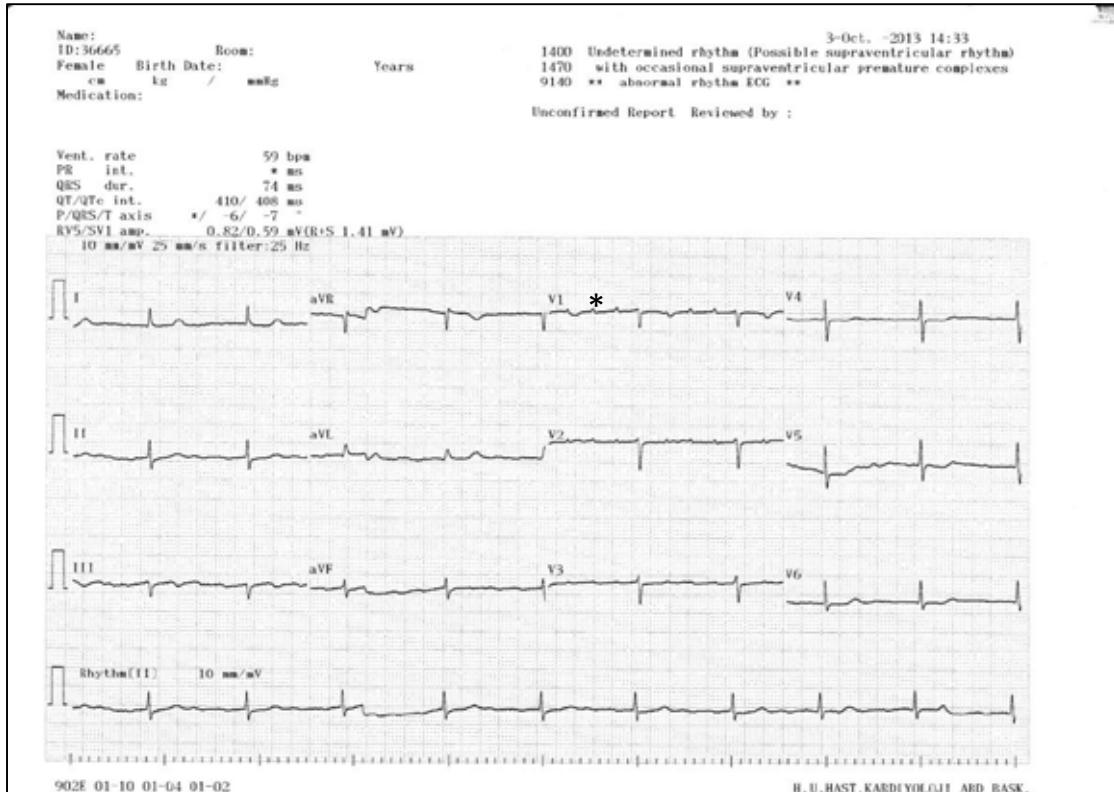


EKG 10. Ventriküler erken vuru. Hastanın ritmi sinüs bradikardisi olup sağ dal bloğu da bulunmaktadır.Yıldız ile işaretlenen vuruda ventriküler erken vuru görülmektedir. QRS kompleksinin önünde P dalgalarının olmaması, QRS kompleksinin geniş (> 0.12 sn) olması ve şekil bozukluğu göstermesi, sekonder ST-T değişikliklerinin bulunması, T dalgasının QRS kompleksindeki baskın dalgaanın pozitif olduğu derivasyonlarda negatif, negatif olduğu derivasyonlarda pozitif olması ventriküler erken vuruları destekler.

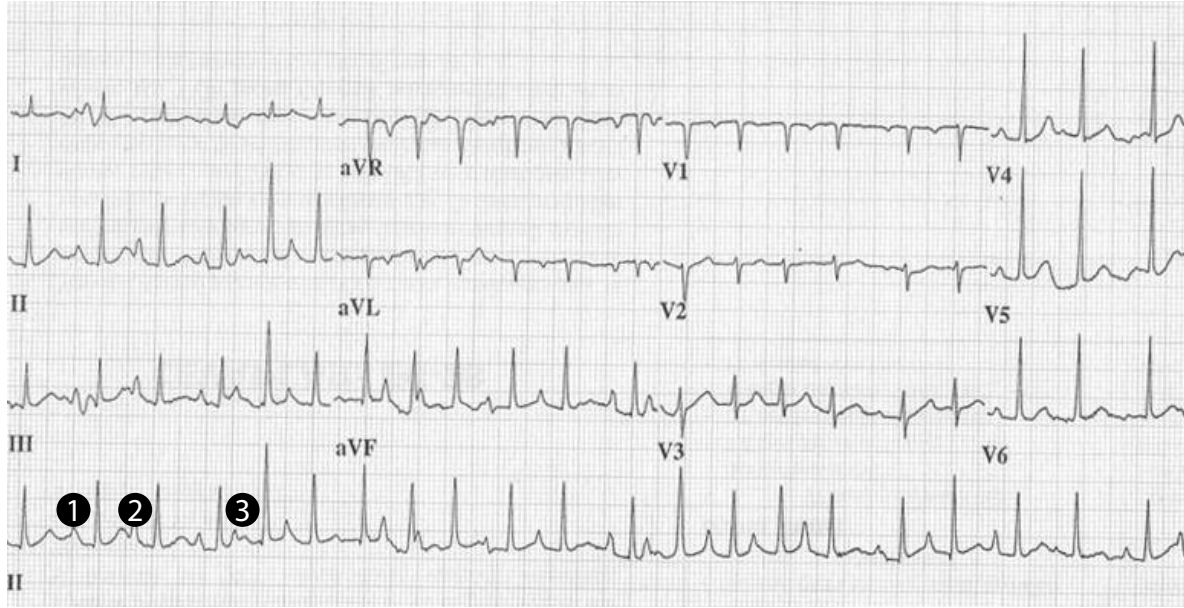
Ventriküler erken vuruların ayırıcı tanısında yararlı olabilecek bir diğer kriter de erken vurudan sonraki duraklama döneminin supraventriküler erken vurularda tamamlayıcı (kompanzatuvar) olmamasına karşın ventriküler erken vurularda tamamlayıcı olmasıdır. Yani erken atımdan önceki ve sonraki atım arası mesafe iki atım arası mesafenin iki katı kadardır.



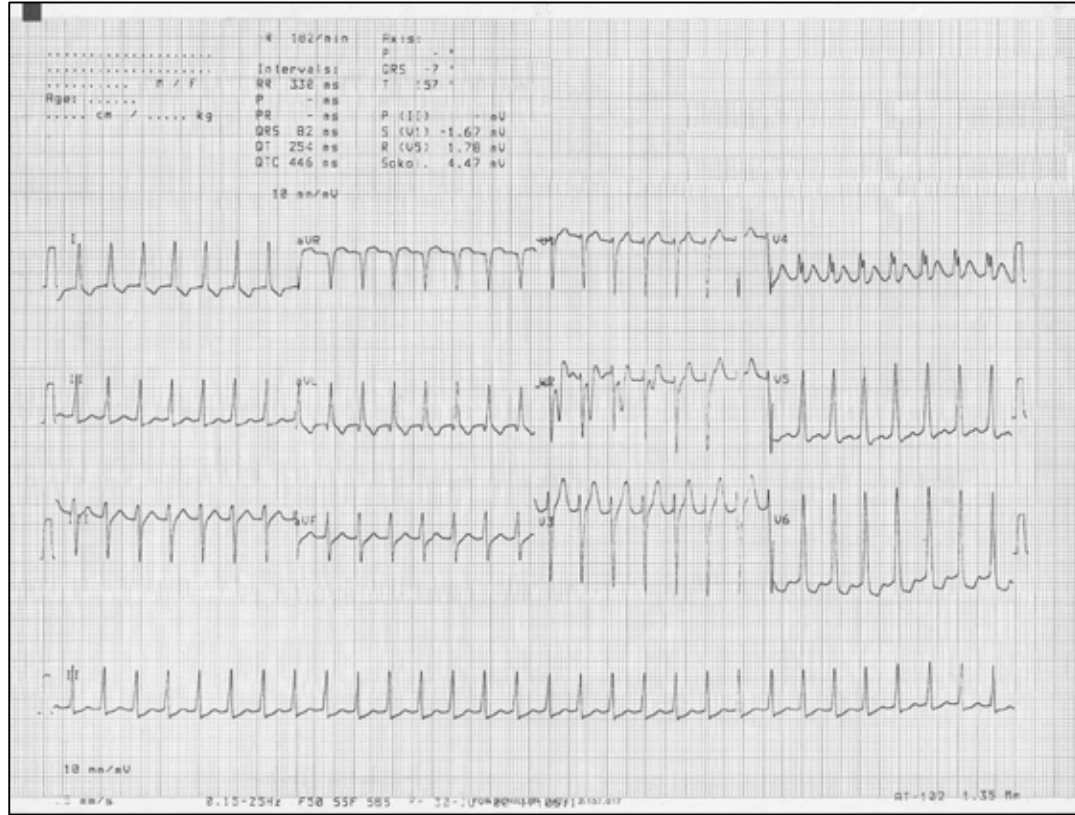
EKG 11. Ventriküler erken vuru. Hastanın ritmi 75 atım/dk sinüs ritmi olup, bigemine (bir normal, bir erken vuru) ventriküler erken vurular izlenmektedir. İki normal bir erken vuru trigemine, üç normal bir erken vuru olması kuadrigemine olarak tanımlanır.

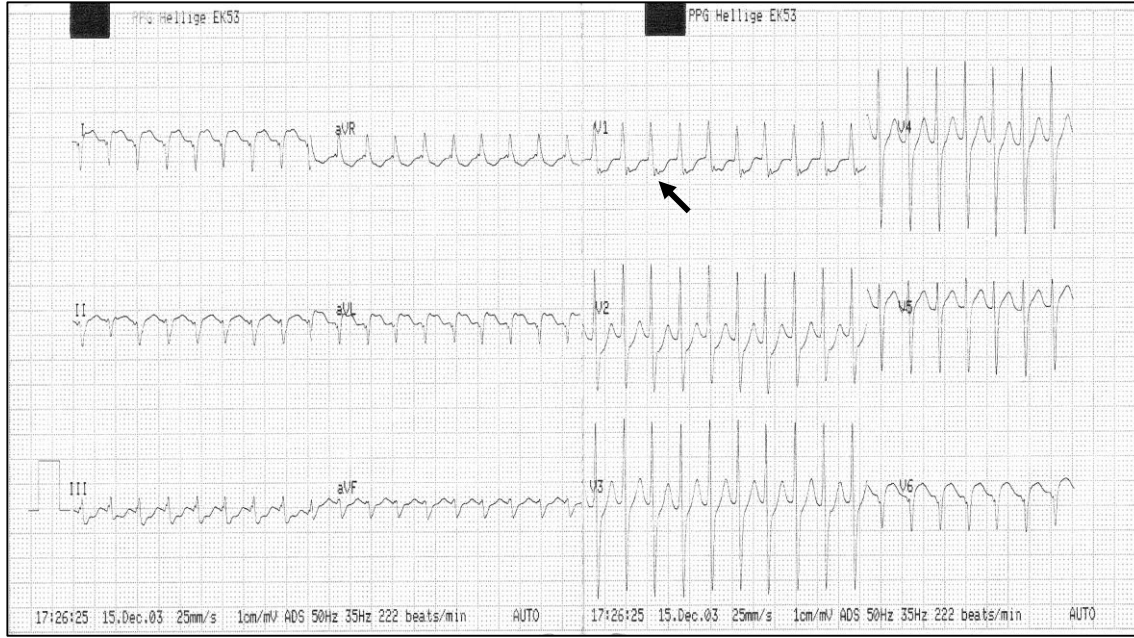


EKG 13. Atriyal taşikardi. Atriyal taşikardi atriyumlarda belirli bölgelerdeki otomatisite artışı sonucunda ortaya çıkan dar QRS kompleksli bir taşikardidir. P dalgaları * ile gösterilmektedir.



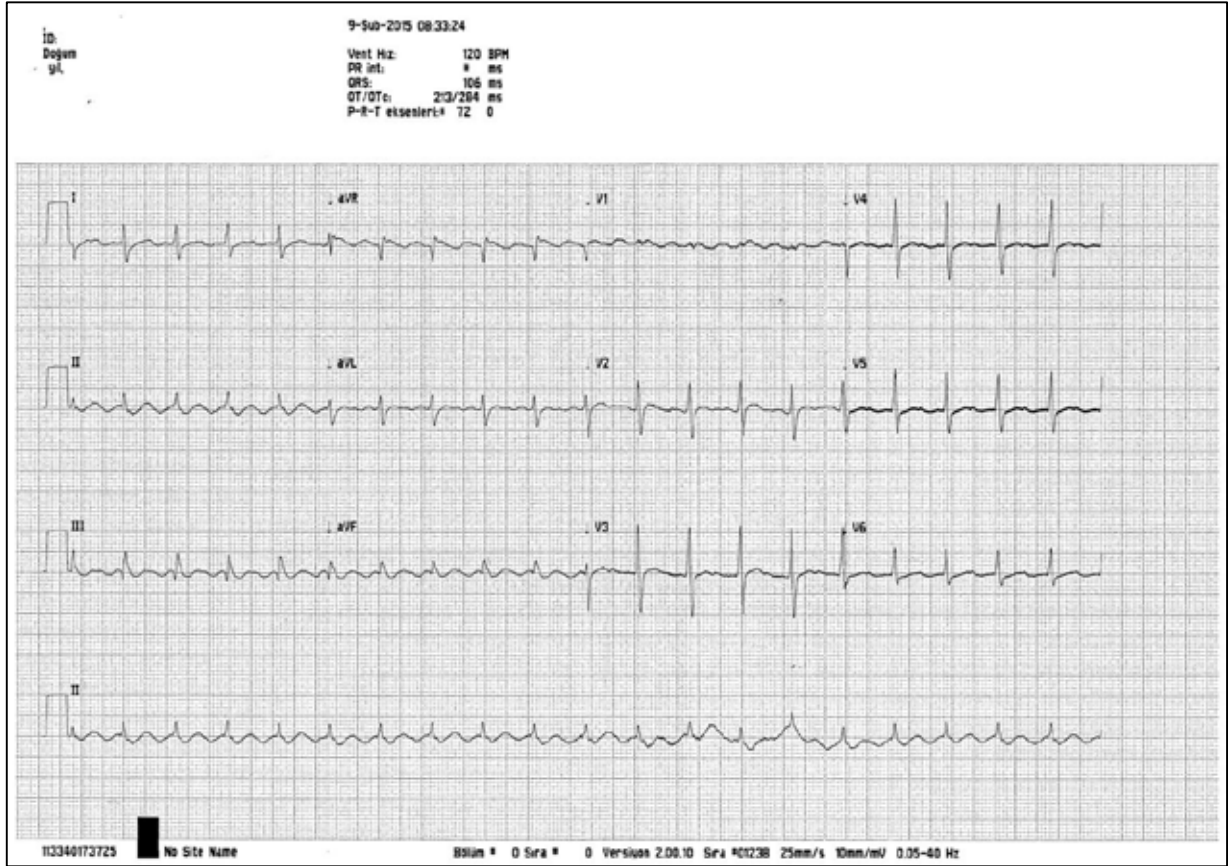
EKG 17. Multifokal atriyal taşikardi. Kronik obstrüktif akciğer hastalığı olan bir hastanın EKG'sinde multifokal atriyal taşikardi izlenmektedir. Uyarıların atriyumların farklı yerlerinden ve AV kavşağından (en az üç farklı odaktan) çıkması durumunda multifokal atriyal ritimden söz edilir. Bu ritim hızlı ise (>100/dakika) multifokal atriyal taşikardi olarak adlandırılır. Farklı morfolojili ve PR aralıklı 3 odak yukarıda işaretlenmiştir.



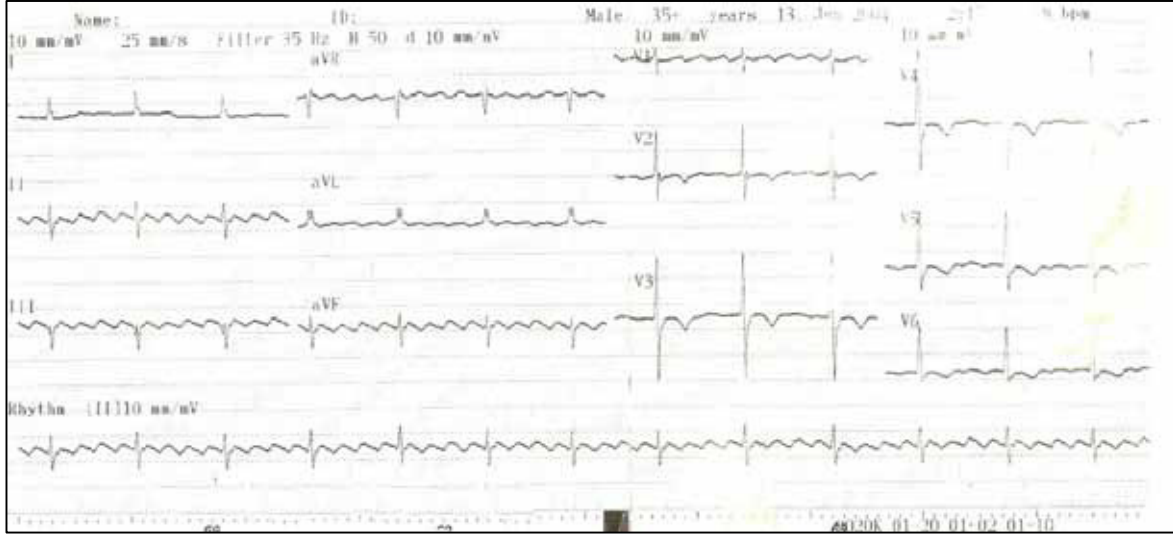


EKG 19. Supraventriküler taşikardi. EKG’de QRS süresinin 90 ms olduğu 220 atım/dk hızında supraventriküler taşikardi gösterilmektedir. V1 derivasyonunda QRS kompleksinin hemen arkasında gözlenen ve ok işareti ile gösterilen retrograd p dalgalarına dikkat ediniz .

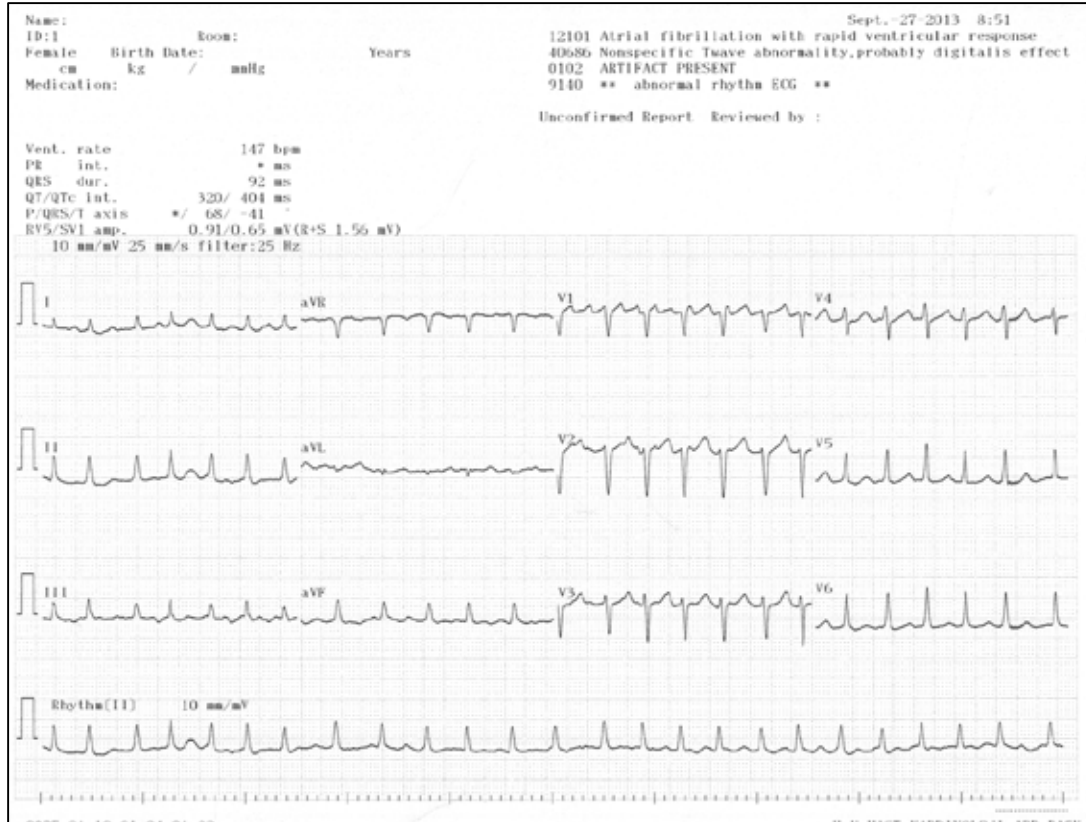
Atrial flutter



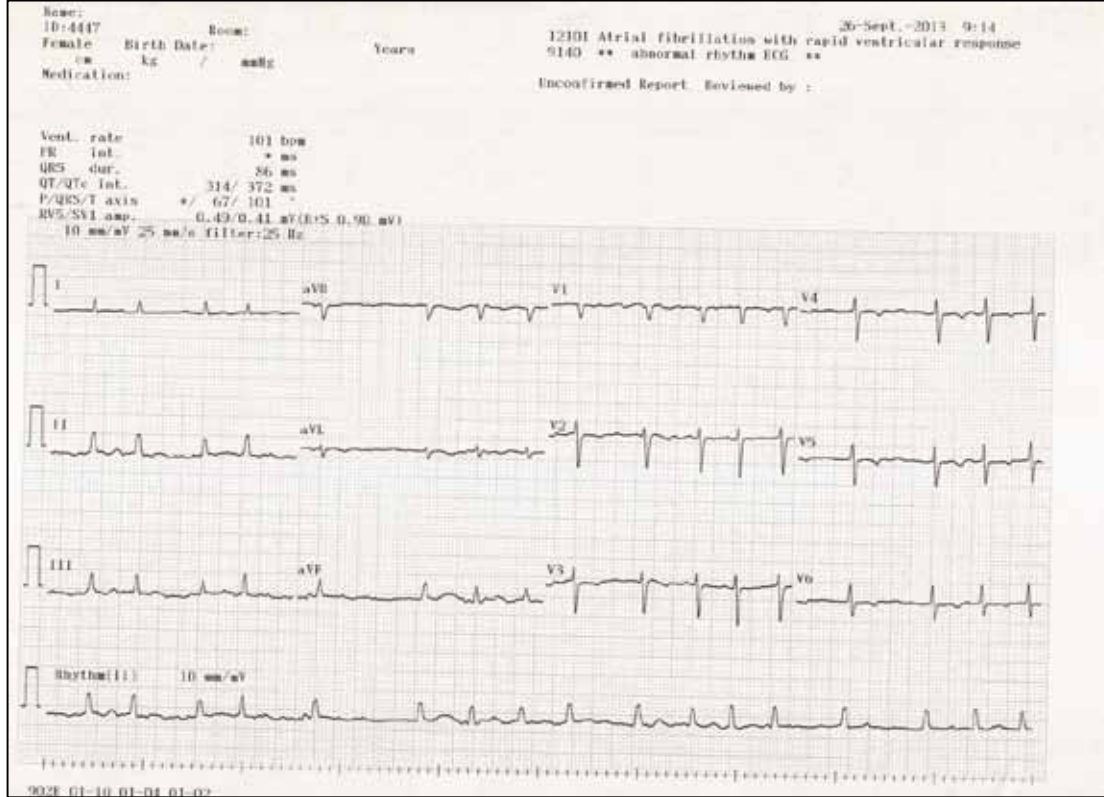
EKG 14. Atrial flutter. Atrial flutterda atriyumlardan 250-350/dakika hızında uyarılar çıkmaktadır ve EKG'de testere dişi görünümündeki dalgalar oluşmaktadır. Bu dalgaların II,III ve aVF'de negatif ve V1'de pozitif olduğu görülmektedir.



EKG 15. Atrial flutter. Bu öremkte atriyoventriküler bloğun derecesinin daha yüksek olmasından ötürü testere dişi görünümündeki dalgalar daha net görünmektedir. Bu dalgaların II,III ve aVF'de negatif ve V1'de pozitif olduğu görölmektedir.

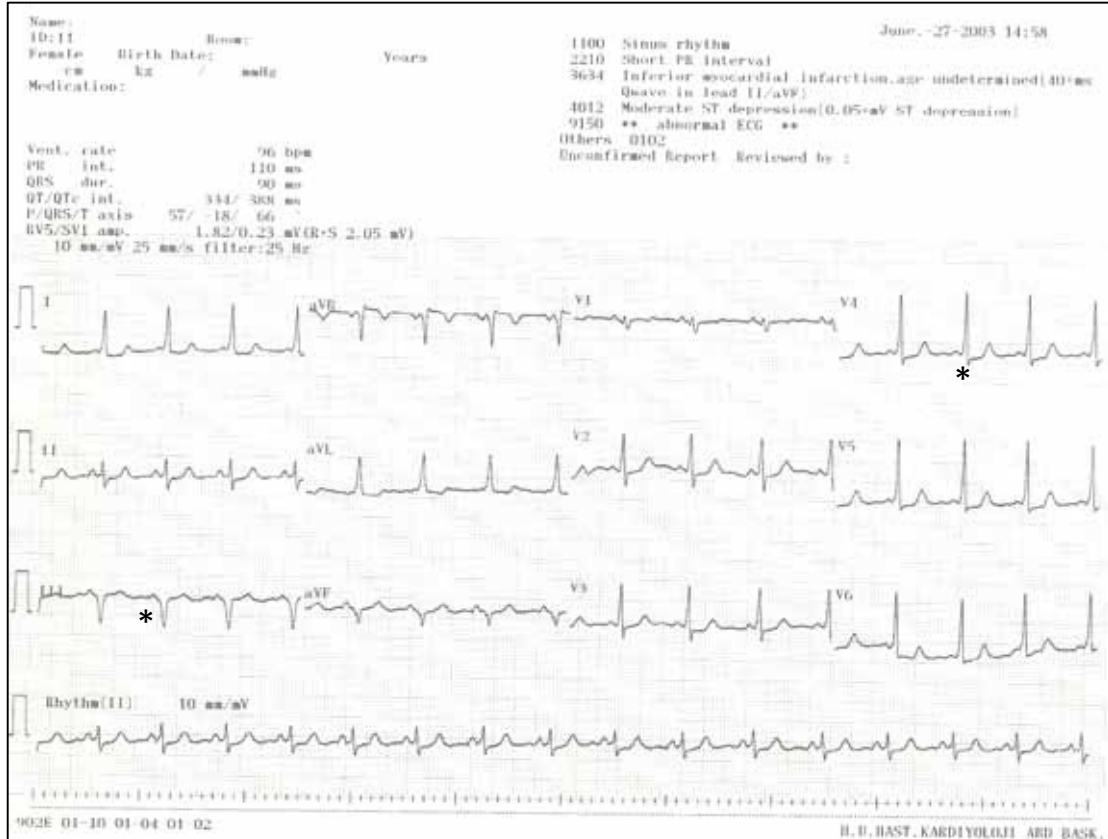


EKG 12. Atrial fibrilasyon. EKG'de P dalgası yoktur. Bunun yerine fibrilasyon dalgaları gözlenmektedir. Kalp hızı ortalama 140 atım/dakika olup R-R aralıkları eşit değildir. Atrial fibrilasyonda atriyum hızı 350 /dk'nın üzerindedir. Bu durumda genellikle uyarıların tümünün ventriküllere geçmesi AV kavşak tarafından önlenir ve böylece ventrikül hızı kontrol edilir.

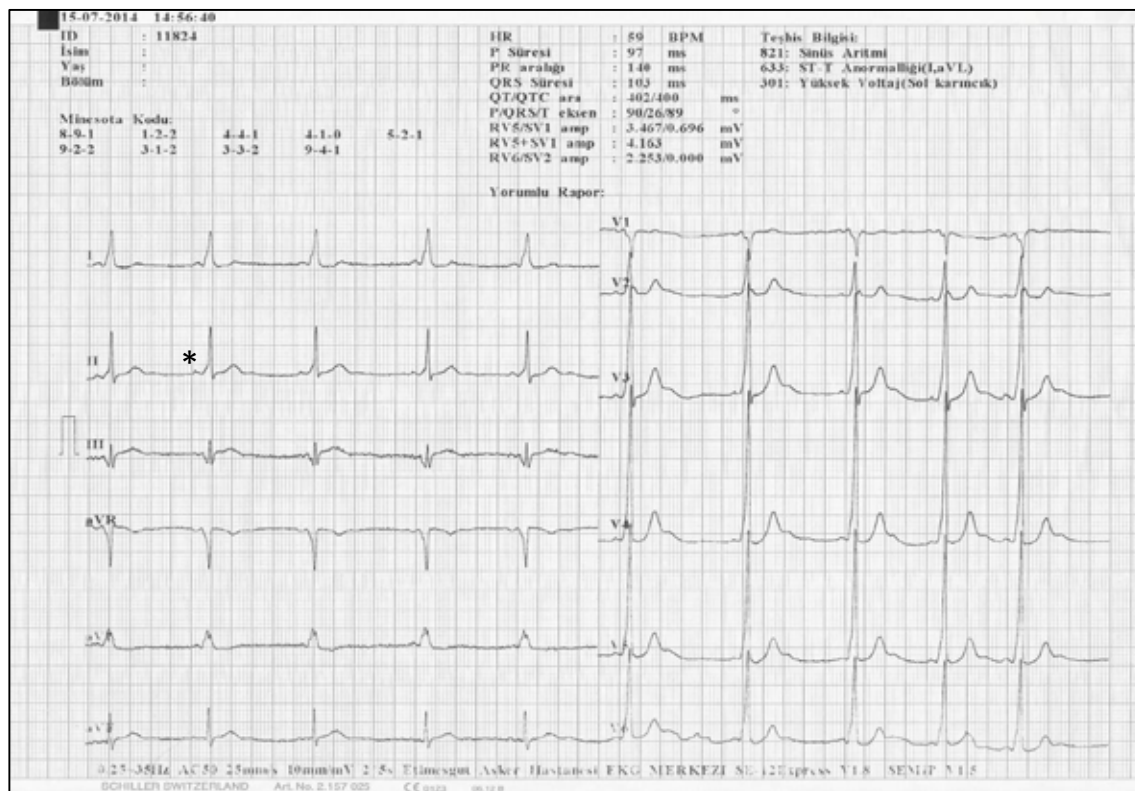


EKG 16. Atriyal fibrilasyon. EKG'de P dalgası yoktur. Bunun yerine fibrilasyon dalgaları gözlenmektedir. Kalp hızı ortalama 100 atım/dakika olup R-R aralıkları eşit değildir . Göğüs derivasyonlarında T negatiflikleri bulunmaktadır.

Pre-eksitasyon



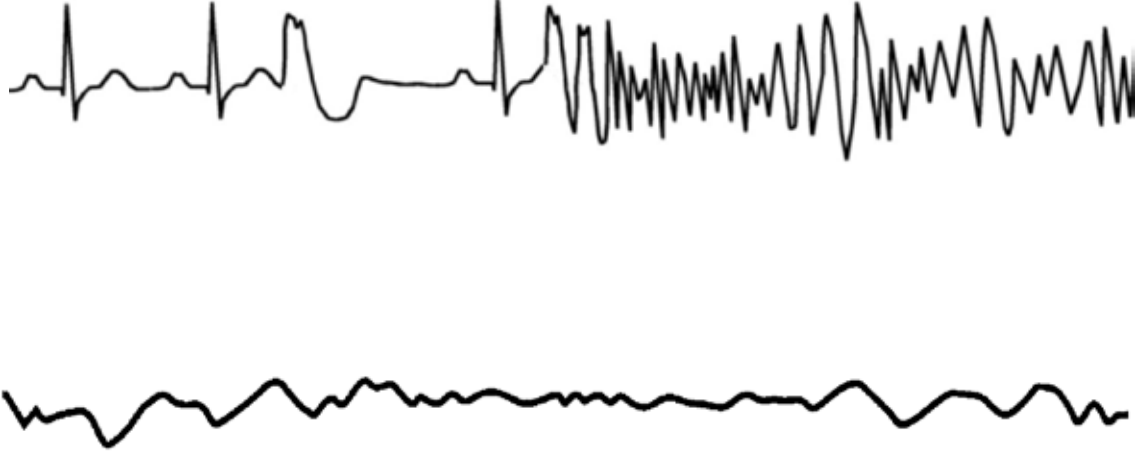
EKG 20. Pre-eksitasyon. Hastanın EKG'sinde PR aralığının kısa olduğu gözlenmektedir. Ayrıca * ile gösterilen kısımlardaki delta dalgalarına dikkat ediniz. Hastanın sağ posteroseptal aksesuar ileti yolu bulunmaktadır.



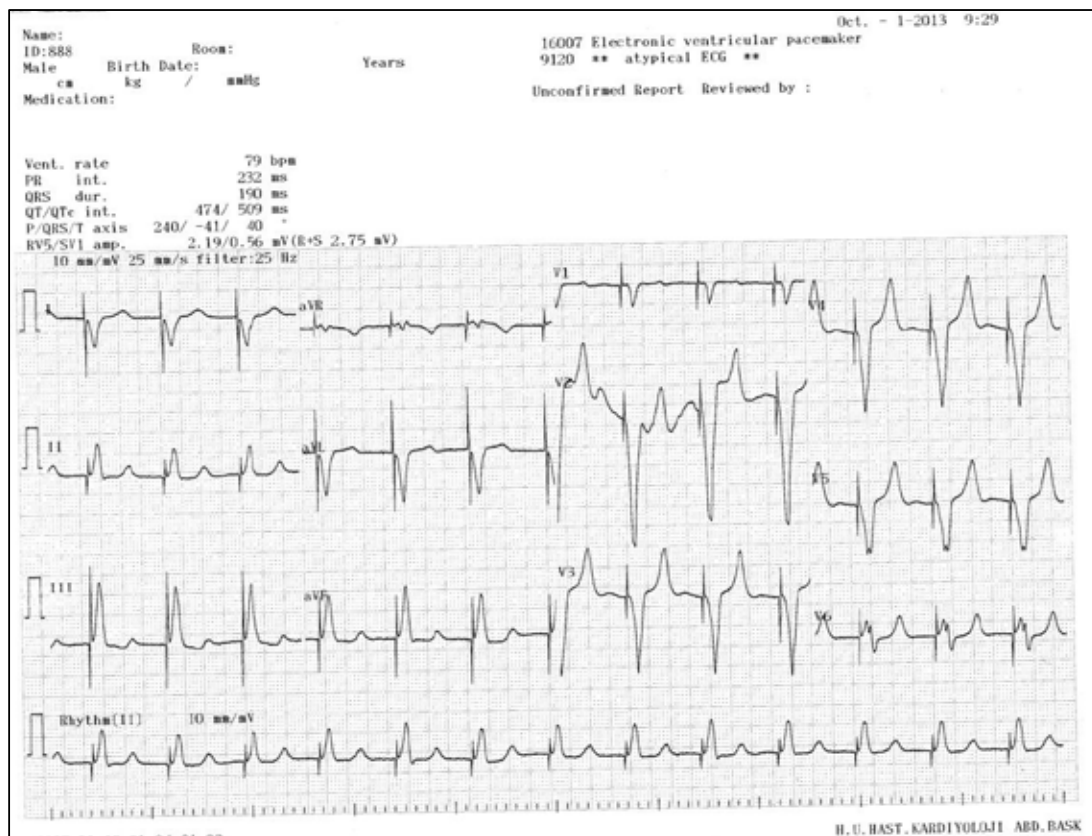
EKG 21. Pre-eksitasyon. Hastanın EKG'sinde PR aralığının kısa olduğu gözlenmektedir. Ayrıca * ile gösterilen kısımlardaki delta dalgalarına dikkat ediniz. Hastanın sağ lateral aksesuar ileti yolu bulunmaktadır.



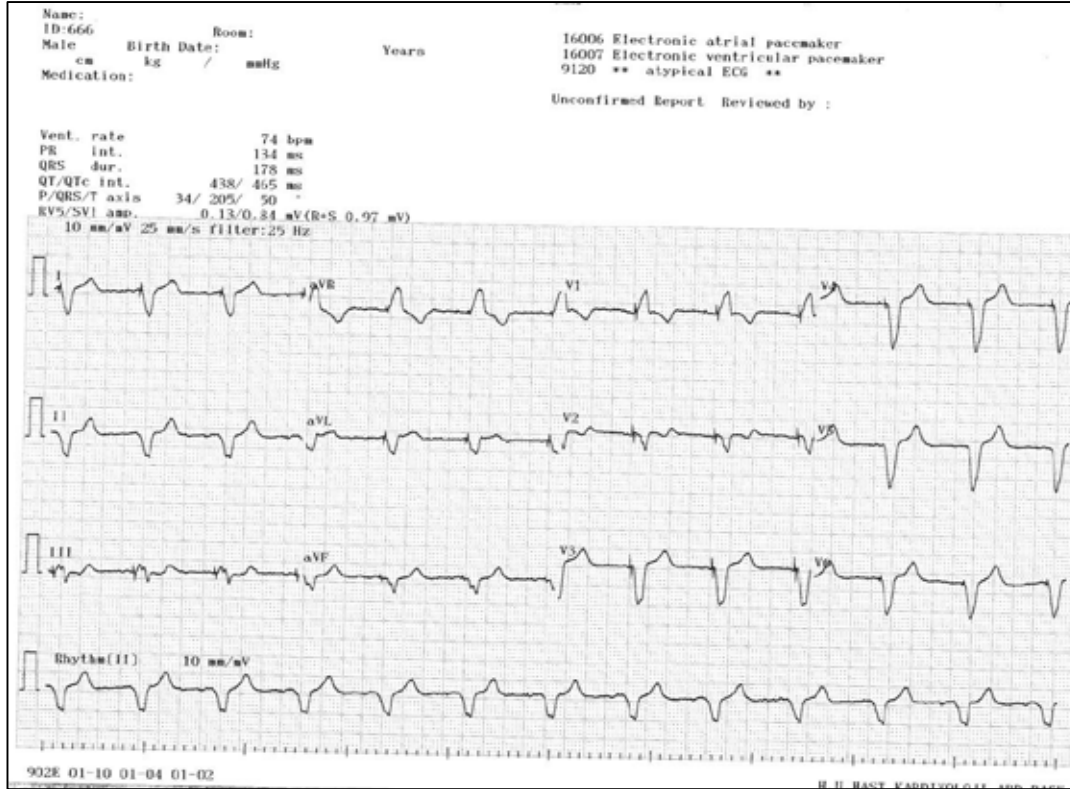
EKG 22. Ventriküler taşikardi. Hastanın EKG'sinde 185 atım/dakika hızında geniş QRS'li taşikardi gözlenmektedir. P dalgası ile QRS arasında ilişki bulunmamaktadır (atriyoventriküler disosiasyon).



EKG 24. Ventriküler fibrilasyon. Hastada R on T yapan ventriküler erken atım sonrası gelişen ventrikül fibrilasyonu gösterilmektedir.

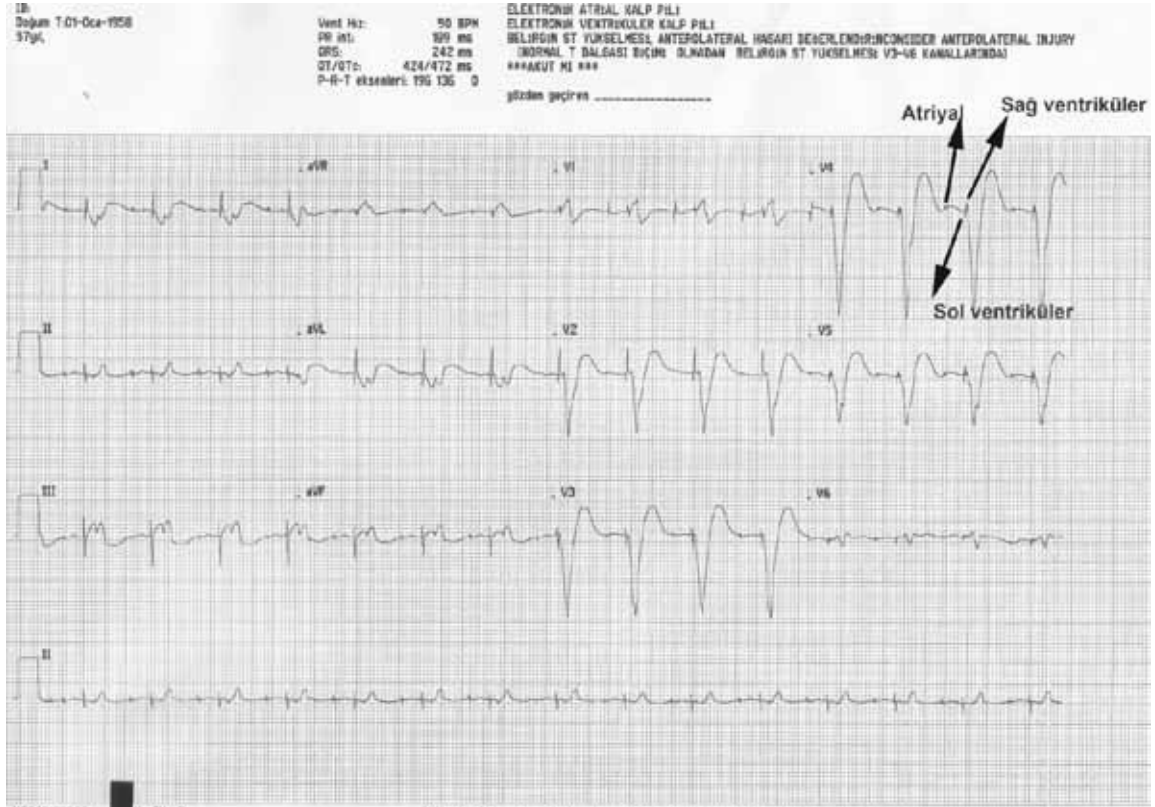


EKG 25. Kalp pili ritmi. EKG'de 80 atım/ dk hızında ve QRS komplekslerinin önünde kalp piline ait uyarı (spike) bulunan genişQRS'li kalp pili ritmi gözlenmektedir. Geniş QRS sağ ventriküler kalp pili uyarısından kaynaklanmaktadır.

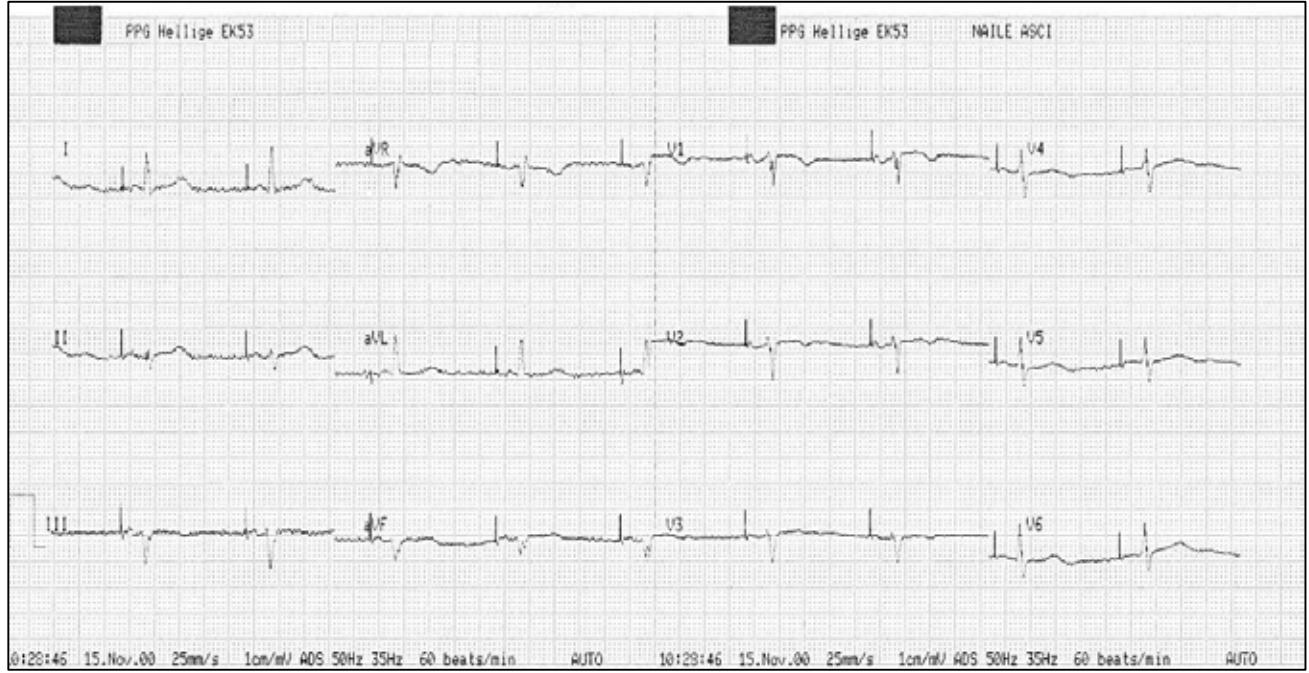


EKG 26. Kalp pili ritmi. EKG'de 75 atım/ dk hızında ve QRS komplekslerinin önünde kalp piline ait uyarı (spike) bulunan kalp pili ritmi gözlenmektedir. Bir önceki EKG'den farklı olarak pil ritmi sağ dal bloğu morfolojisindedir. Bunun nedeni hastaya kalp yetmezliği nedeniyle uygulanan kardiyak resenkronizasyon tedavisi ile sol ventriküler pacing yapılmasıdır.

Kalp pili ritmi

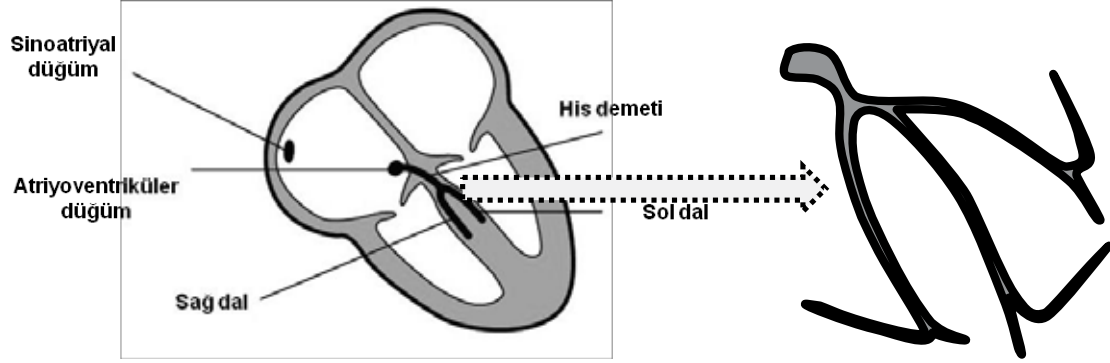


EKG 27. Kalp pili ritmi. EKG'de 70 atım/dk hızında ve QRS komplekslerinin önünde kalp piline ait uyarı (spike) bulunan kalp pili ritmi gözlenmektedir. EKG'de gözlenen pil ritmi sağ dal bloğu morfolojisindedir. Her atım başına atriyum, sol ventrikül ve sağ ventrikül olmak üzere 3 uyarı gözlenmektedir. Bu kalp yetmezliği için takılan ve üç odacıkta uyarı veren bir kalp pildir.



EKG 28. Kalp pili ritmi. EKG'de 60 atım/dk hızında ve P dalgasının önünde kalp piline ait uyarı (spike) bulunan kalp pili ritmi gözlenmektedir. Önceki 2 EKG'den farklı olarak dar QRS'li bir EKG örneği görmekteyiz. Bunun nedeni atriyumdan verilen uyarının atriyoventriküler düğümü sağlıklı bir şekilde kullanarak ventriküle ulaşmasıdır.

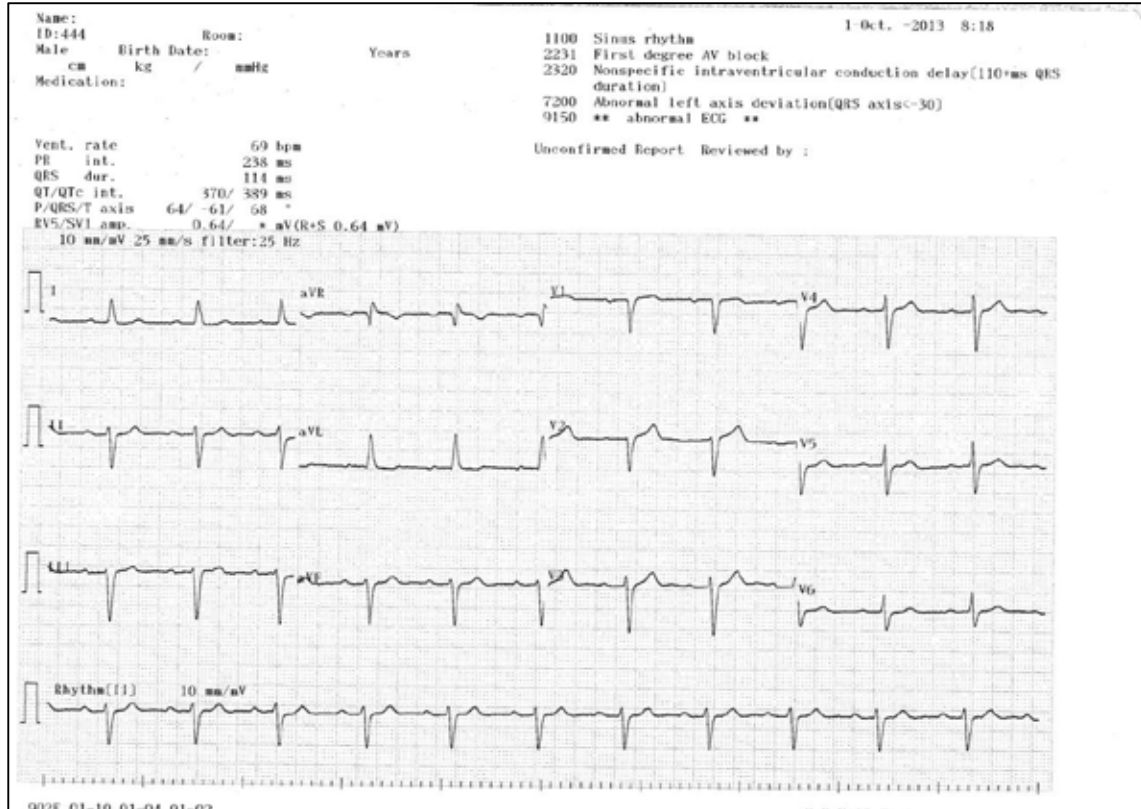
EKG'nin tanısıl değerinin en fazla olduğu durumlardan bir diğeri de iletim bozukluklarıdır . İletim bozukluğu sinoatriyal (SA), intra-atriyal, atriyo-ventriküler (AV) ve intraventriküler düzeylerde olabilir.



EKG 29. Sinüs duraklaması. Sinüs atımlarını izleyerek herhangi bir uyarının gelmediği 4 sn'lik bir dönem gösterilmektedir. Sinüs duraklamaları normal bireylerde ve atletlerin yaklaşık üçte birinde 2 sn'ye kadar görülebilmektedir. Ancak 3 sn'yi (uyanık dönemde) geçen sinüs duraklamaları normal bireylerde oldukça nadirdir ve hasta sinüs sendromunun göstergesi olarak kabul edilmelidir.

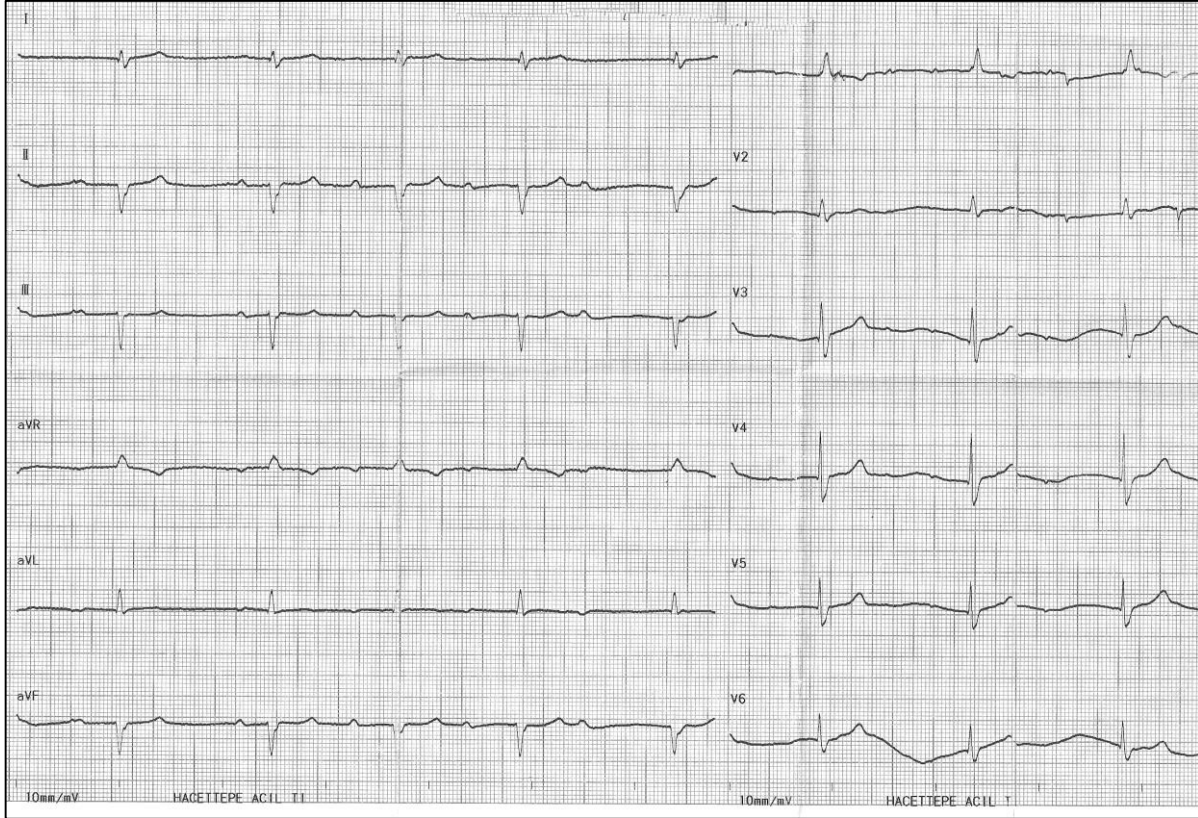


EKG 30. Sinoatriyal çıkış bloğu. Holter izleminde sinüs ritmini izleyen döngü uzunluğunun 2 katı kadar bir süre duraklama gösterilmektedir. SA çıkış bloğunda gözlenen geçici duraklamalar sırasında PP aralıkları normal PP'nin katlarına eşittir (örn. çoğunlukla 2 bazen 3 katı). SA çıkış bloğunun temel olarak 3 derecesi vardır. Birinci derece: Uzamış sinoatriyal iletim zamanı (EKG'de tanınmaz) , ikinci derece: geçici iletim – EKG'de arada P dalgaları yokluğu, üçüncü derece: devamlı iletilimsizlik – EKG'de hiç P görülmez, kaçış ritmi bulunmaktadır.



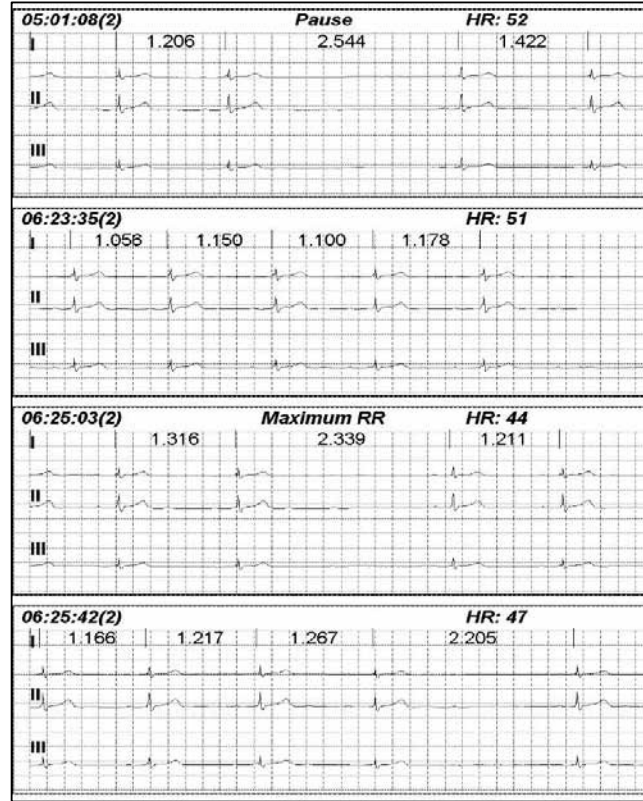
EKG 31. Birinci derece atriyoventriküler blok. EKG'de kalp atım hızının 70 atım/dk olduğu ve PR aralığının 240ms olduğu görülmektedir. Birinci derece AV blokta uyarının ventriküllere iletilmesi gecikmiştir ve bu nedenle PR süresi uzamıştır (> 200ms).

**İkinci derece atriyoventriküler blok,
Mobitz Tip 1, Wenckebach**



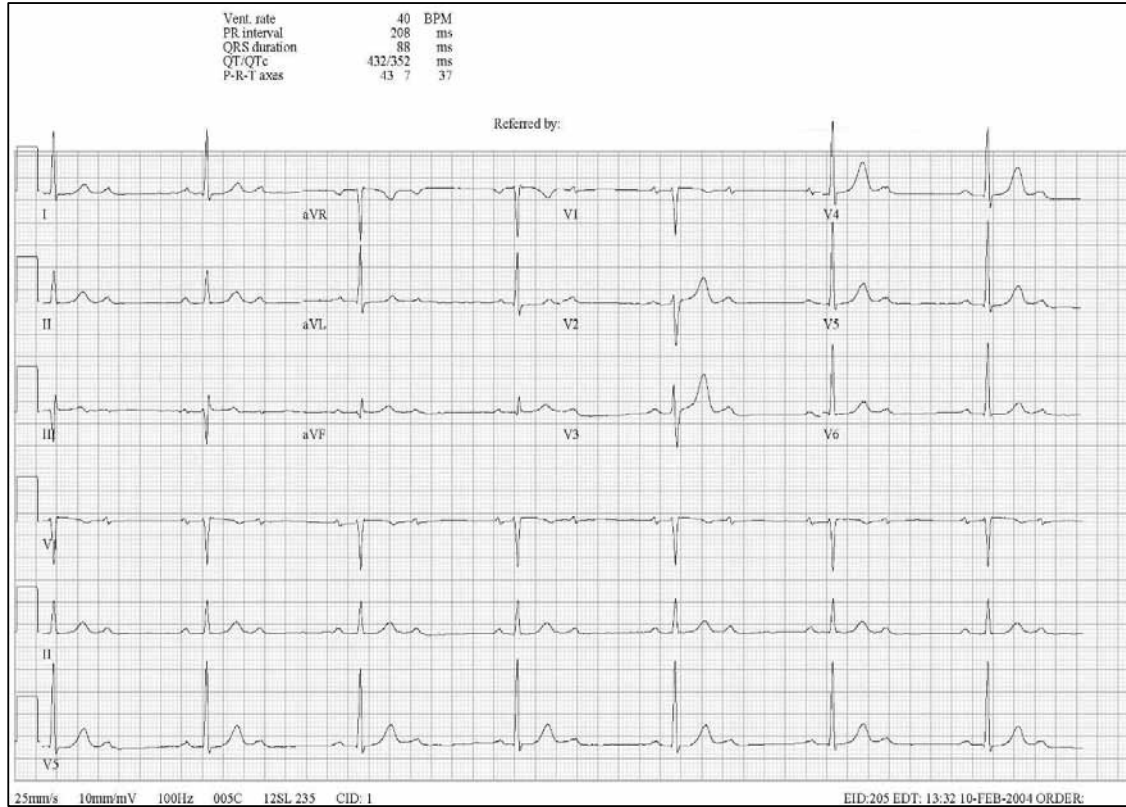
EKG 32. İkinci derece atriyoventriküler blok, Tip 1, Wenckebach. EKG'de PR aralığının giderek uzadığı ve sonunda bir P dalgasını QRS kompleksinin izlemediği görülmektedir.

**İkinci derece atriyoventriküler blok,
Mobitz Tip 1, Wenckebach**



EKG 33. İkinci derece atriyoventriküler blok, Tip 1, Wenckebach. Holter izlemi. İkinci derece tip I AV blokta (Wenckebach) uyarının ventriküllere iletilmesi giderek gecikmekte ve sonunda bir uyarı ventriküllere geçmemektedir,

İkinci derece atriyoventriküler blok, Mobitz Tip 2



EKG 34. İkinci derece atriyoventriküler blok, Mobitz Tip 2. EKG'de kalp atım hızının 40 atım/dakika olduğu geniş QRS'li ikinci derece atriyoventriküler blok, Mobitz Tip 2 gösterilmektedir. İkinci derece, Mobitz Tip 2 AV blokta bazı uyarılar ventriküllere geçmez. Bu nedenle P dalgalarını zaman zaman QRS kompleksleri izlemez. İkinci derece, ileri AV blokta birbirini izleyen iki ya da daha fazla P dalgasını QRS kompleksi izlemez.

ID _____
 AGE/SEX _____
 H./W. _____ cm/ kg
 B.P. _____ / mmHg
 H.R. _____ 35/min (1.672s)
 PR _____ 165 ms
 QRS _____ 0.094s
 AXIS _____ 36deg
 QT/QTc _____ 0.516s/0.354
 RV5 _____ 0.85mV
 SV1 _____ 0.72mV
 MEDICATION _____

RESTING ECG (1.01)
 ***** ABNORMAL ECG ***** AVERAGING
 428: Mild ST-T abnormality (Lat, Inf)
 616: Complete A-V block

Heart failure, Adams-Stokes syndrome, etc. may occur.
 Consultation with cardiologist is recommended.

MAR 20 2008 13:13
 FILTER: HF, DF, WF 1
 STRESS TEST: NO

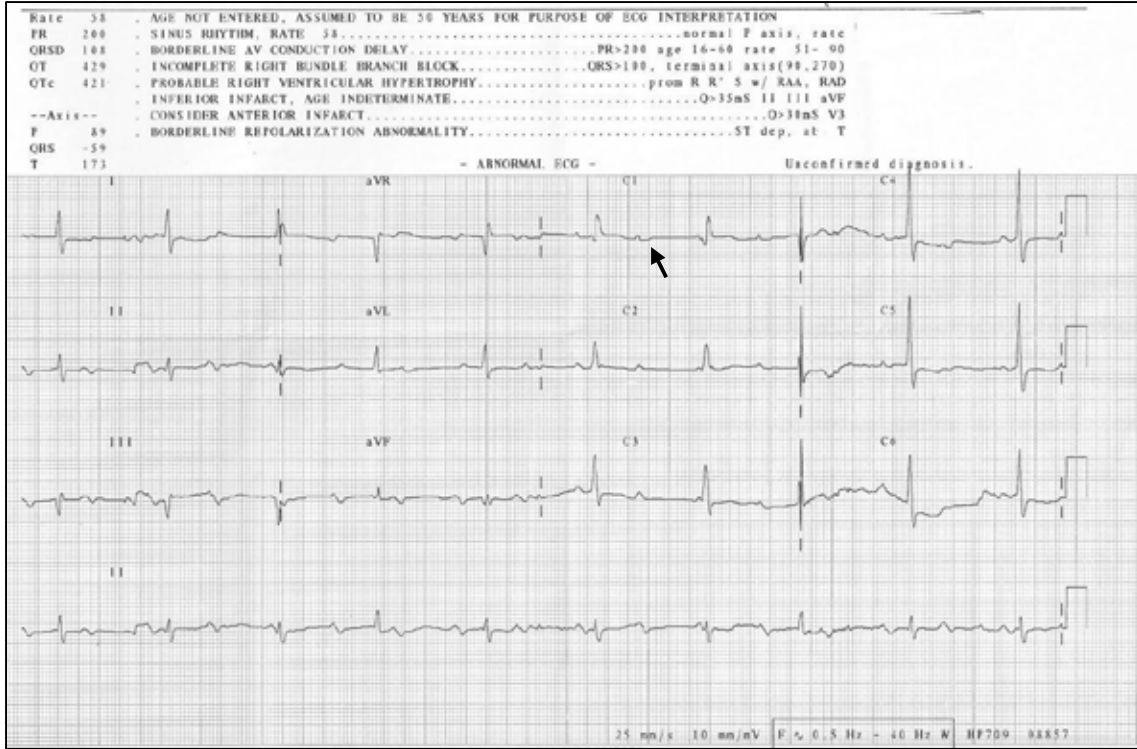
- V6) -ST = 0.07mV
 I) -ST = 0.03mV

**** Unconfirmed, MD must review, ****
 REVIEWED BY _____
 1-2-8 4-2 6-1

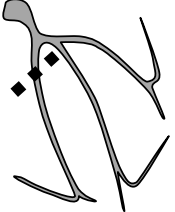
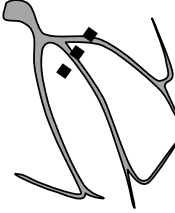
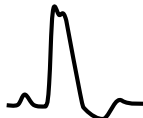
10mm/mV 25mm/s
 I II III aVR aVL aVF V1 V2 V3 V4 V5 V6

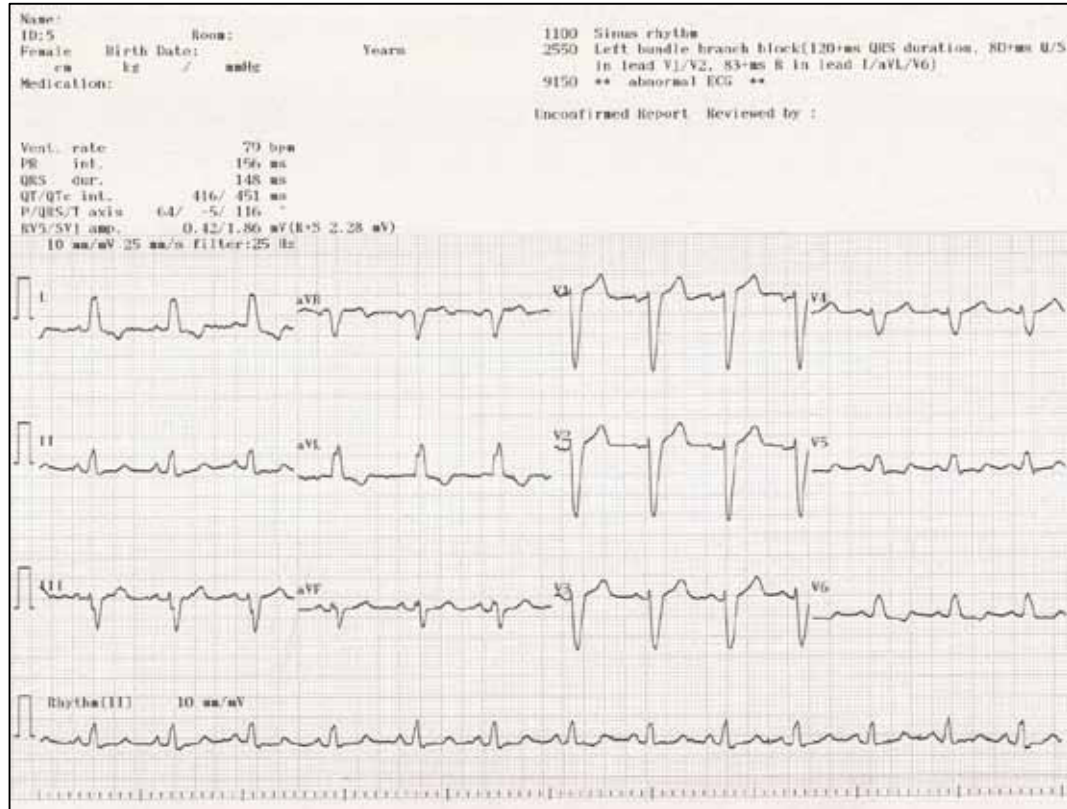
57

Üçüncü derece atriyoventriküler blok, Atriyoventriküler tam blok

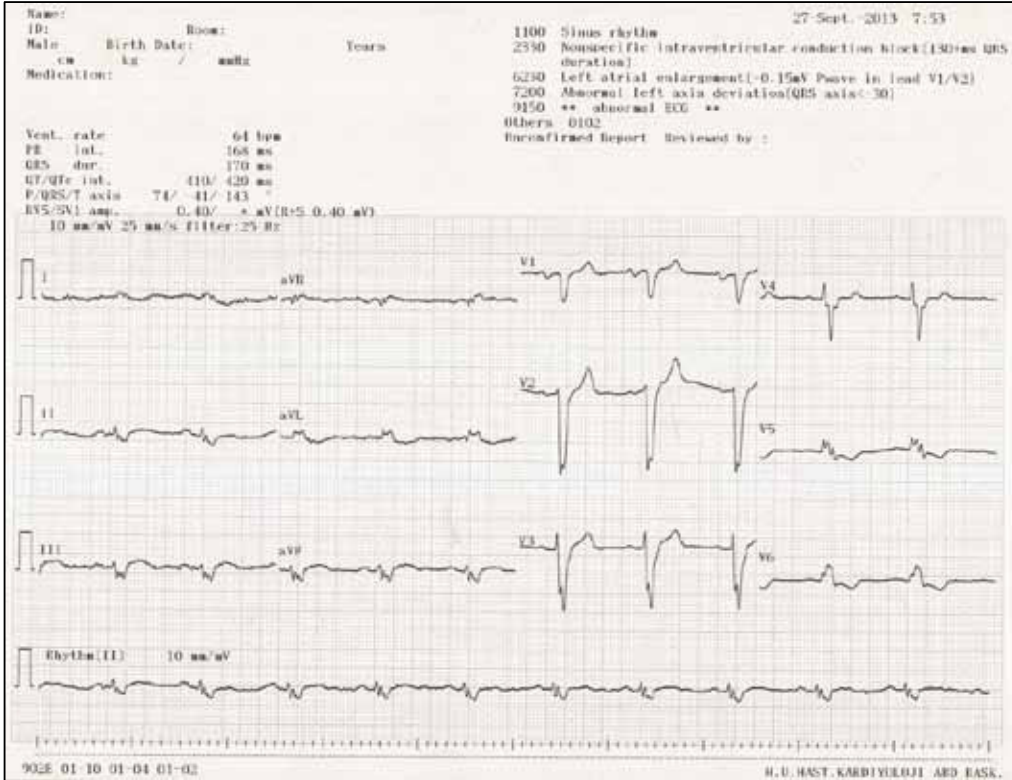


EKG 36. Üçüncü derece atriyoventriküler blok, tam blok. EKG'de kalp atım hızının 55 atım/dakika olduğu ve P dalgaları ile QRS komplekslerinin birbirinden bağımsız olduğu görülmektedir.

Dal bloğu	V1	V6	Kriterleri
Sağ 			✓ QRS süresi ≥ 120 ms ✓ Sağ prekordial derivasyonlarda rSR' örneği ✓ Sol prekordial derivasyonlarda geniş ve derin S dalgası
Sol 			✓ QRS süresi ≥ 120 ms ✓ Sol prekordial derivasyonlarda RSR' örneği ✓ I, V4-V6'da q dalgası, V1'de de r dalgası bulunmaz ✓ ST ve T dalgaları genellikle QRS'in zıt yönündedir



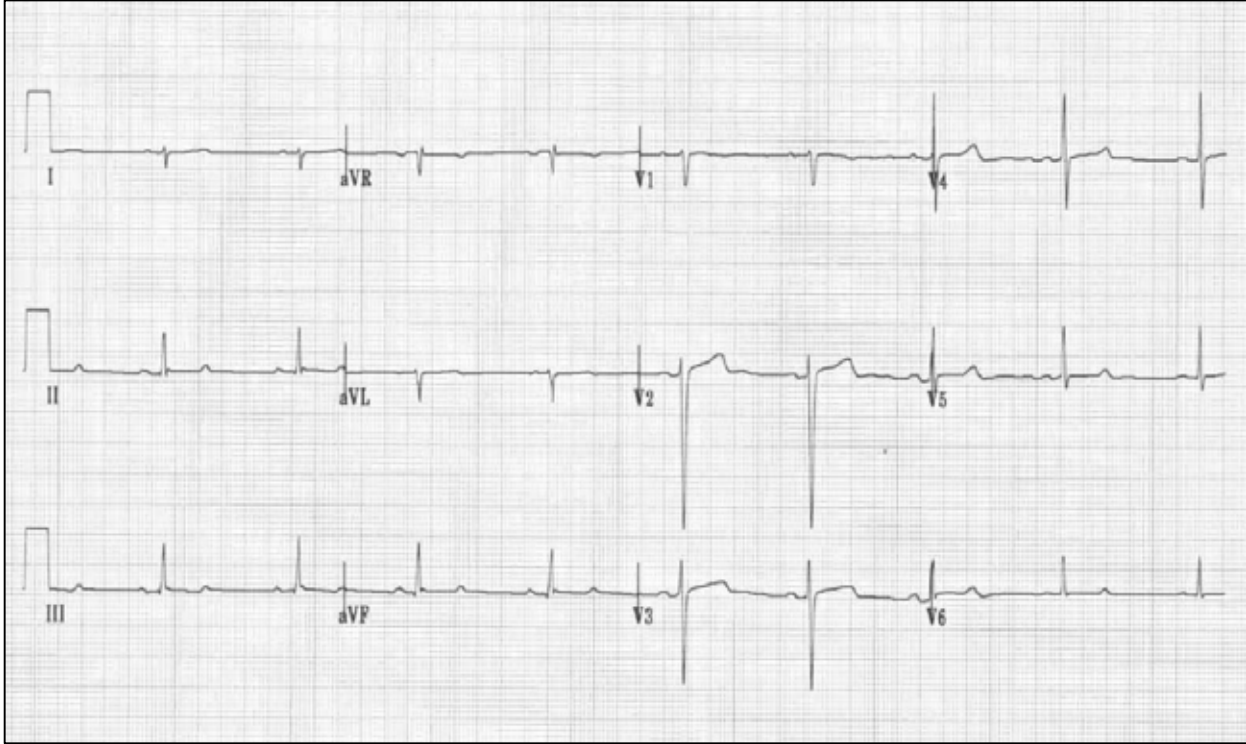
EKG 38. Sol dal bloğu. QRS süresi ≥ 120 ms, D1 ve V6'da geniş, çentikli R dalgası izlenmektedir.



EKG 39. Soldal bloğu. EKG'de 65 atım/dk hızında sinüs ritmi, sol dal bloğu ile birlikte sol atriyal büyüme bulguları (çentikli p dalgası ve V1'de terminal negatif kısımda belirginleşme) izlenmektedir.

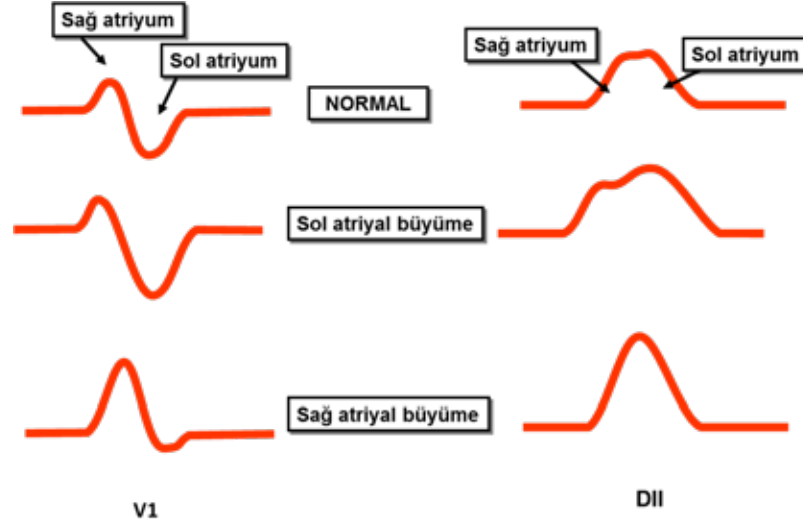


EKG 40. Sol anterior hemiblok . QRS süresi < 120 ms. Frontal düzlemde QRS eksenini -30 derece ile -90 derece arasındadır . aVL'de qR örneği vardır .



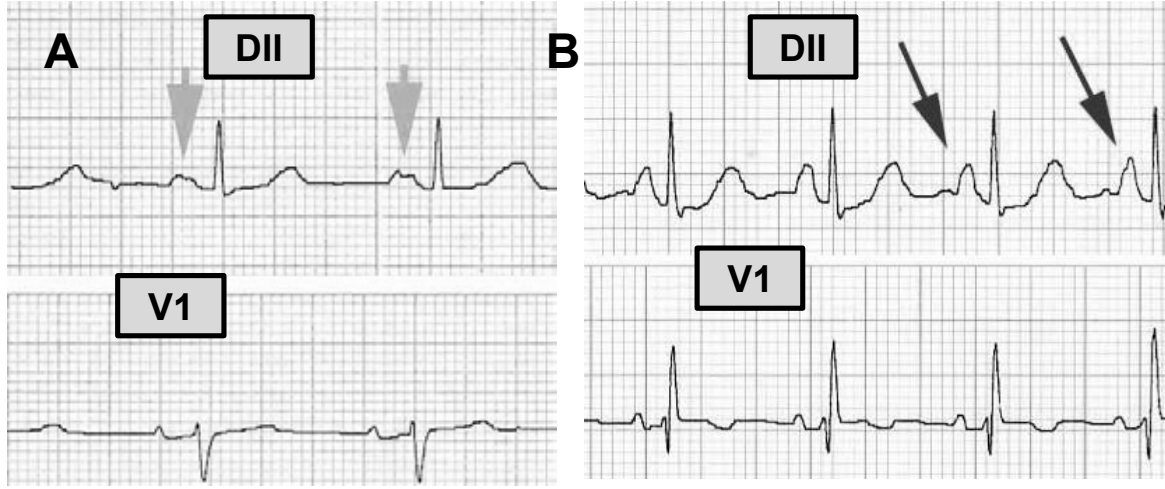
EKG 41. Sol posteriyor hemiblok. QRS süresi < 120ms. Frontal düzlemde QRS eksenini $+90^\circ$ ve $+180^\circ$ arasındadır . D1 ve aVL'de rS örneği; D3 ve aVF'de qR örneği vardır .

Atriyumların depolarizasyonu P dalgası tarafından yansıtıldığından atriyum büyümesi ile ilgili değerlendirme P dalgası değişikliklerine dayanarak yapılır.



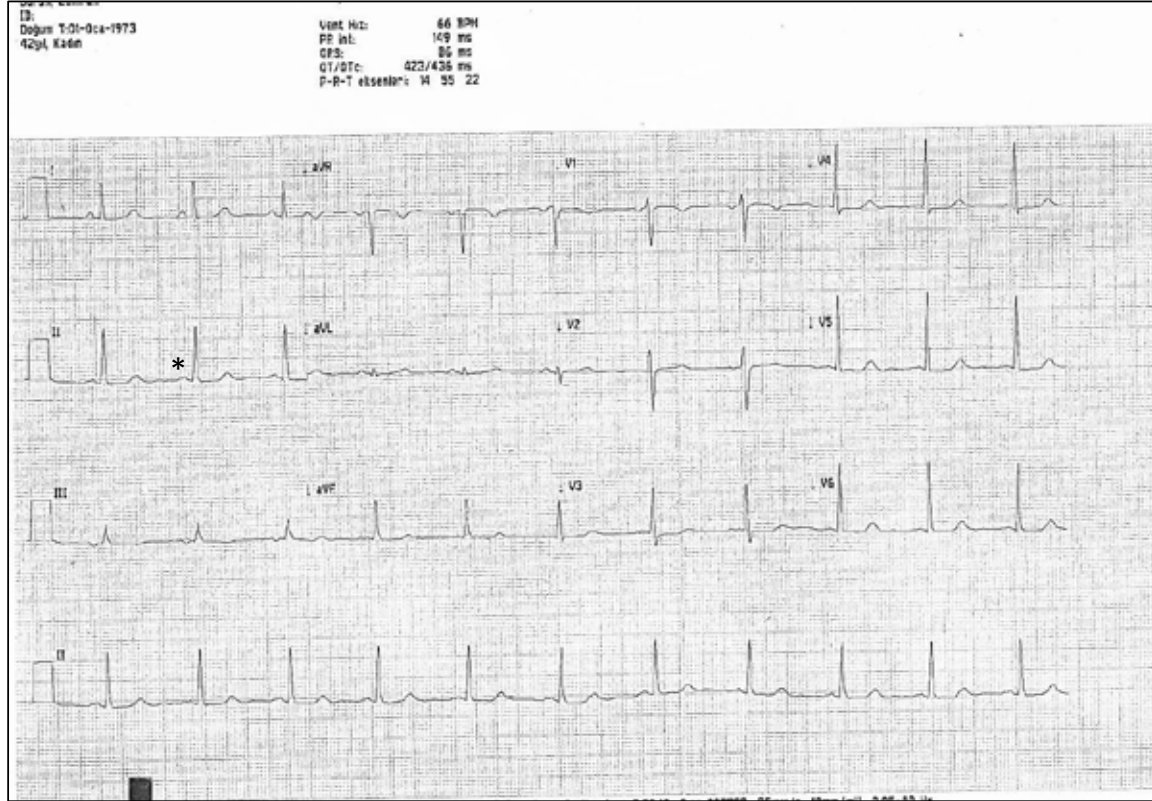
Sol atriyum genişlemesinin tanı kriterleri; D1,D2 ve aVL'de P dalgası süresinin uzaması (0.12 sn veya daha fazla) ve çentiklenmenin görülmesi, V1'de süresi ve derinliği artmış negatif terminal P dalgası (derinliği ve süresi 0.04'den fazla) olmasıdır.

Sağ atriyum genişlemesinin tanı kriterleri ise D2, D3 ve aVF'de P dalgası genliğinin 2,5 mm veya daha fazla olması, P dalgası süresinin 0.12 sn'den kısa olması ve V1'deki P dalgasının pozitif başlangıç bölümünün 1,5 mm veya daha fazla olmasıdır.

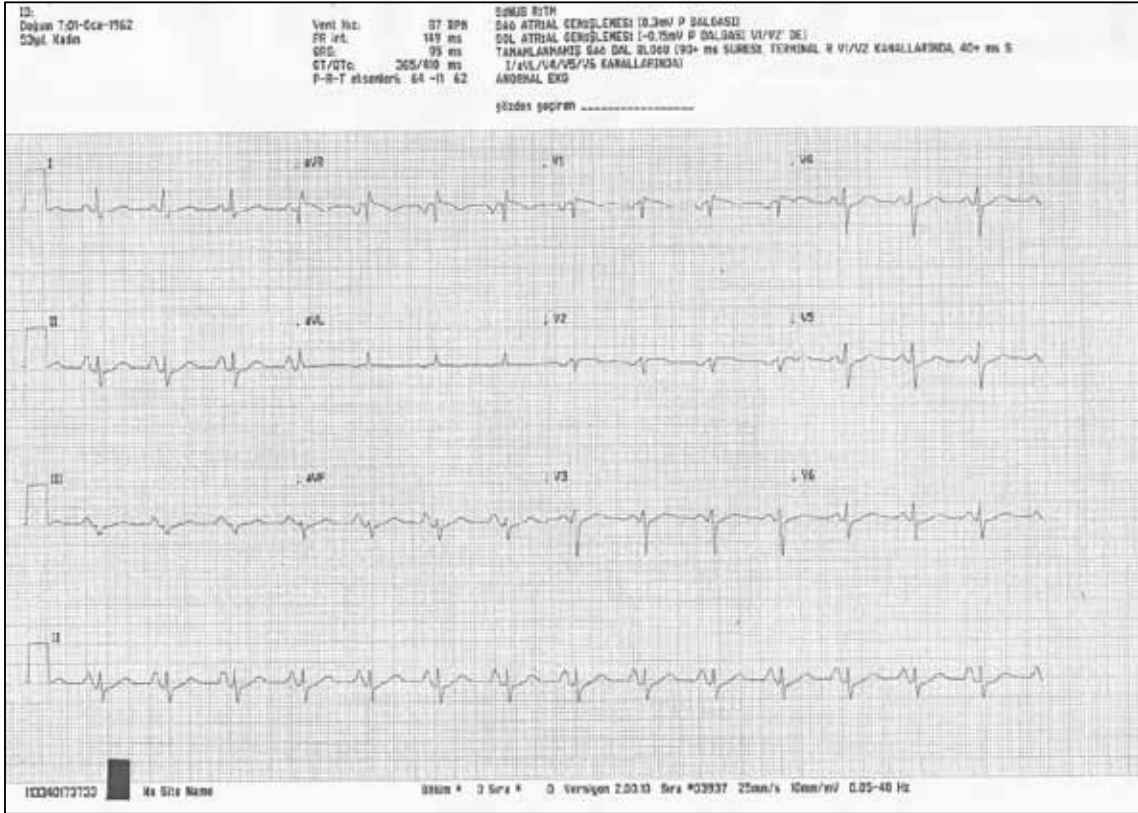


EKG 42. A. Sol atriyum genişlemesi. P dalgası süresi > 120 milisaniye (II); Belirgin P dalgası çentiklenmesi (P mitrale); V1'de süre ve derinlik bakımından artmış negatif terminal P dalgası gözlenmektedir.

EKG 42. B. Sağ atriyum genişlemesi. P dalgası büyüklüğü $> 0,25$ mv, ortalama P dalgası ekseninin sağa doğru kayması ($> 75^\circ$), P dalgasının V1'deki pozitif kısmının (> 1.5 mm) arttığı gözlenmektedir.



EKG 43. Sol atriyum büyümesi. Yıldız ile işaretli bölgede romatizmal mitral darıklı hastada D2’de P dalgası çentikli olarak görülmektedir.



EKG 44. Bi-atriyal büyüme. EKG'de sinüs ritmi izlenmektedir. II derivasyonunda sivri P dalgaları ve V1'de süre ve derinliği artmış negatif terminal P dalgası gözlenmektedir.

Ventrikül hipertrofisi ile ilgili değerlendirme esas olarak QRS değişikliklerine dayanarak yapılır.

Sol ventrikül kas kitlesindeki artışa bağlı olarak sol ventrikülün depolarizasyonunu yansıtan dalgaların büyüklüğünde artış gözlenir. Sol ventrikül hipertrofisi voltaj kriterleri aşağıda belirtilmiştir.

Ekstremité derivasyonları

- 1- DI'deki R dalgası + D3'de S dalgası > 25mm
- 2- aVL'de R dalgası >11mm
- 3- aVF'de R dalgası >20mm
- 4- aVR'de S dalgası >14mm

Göğüs derivasyonları

- 1- V4,V5,V6'da > 27 mm
- 2- V4,V5,V6'da R + V1,V2,V3 'de S >40mm
- 3- V1,V2,V3 'de S >30mm

Sokolow-Lyon indeksi

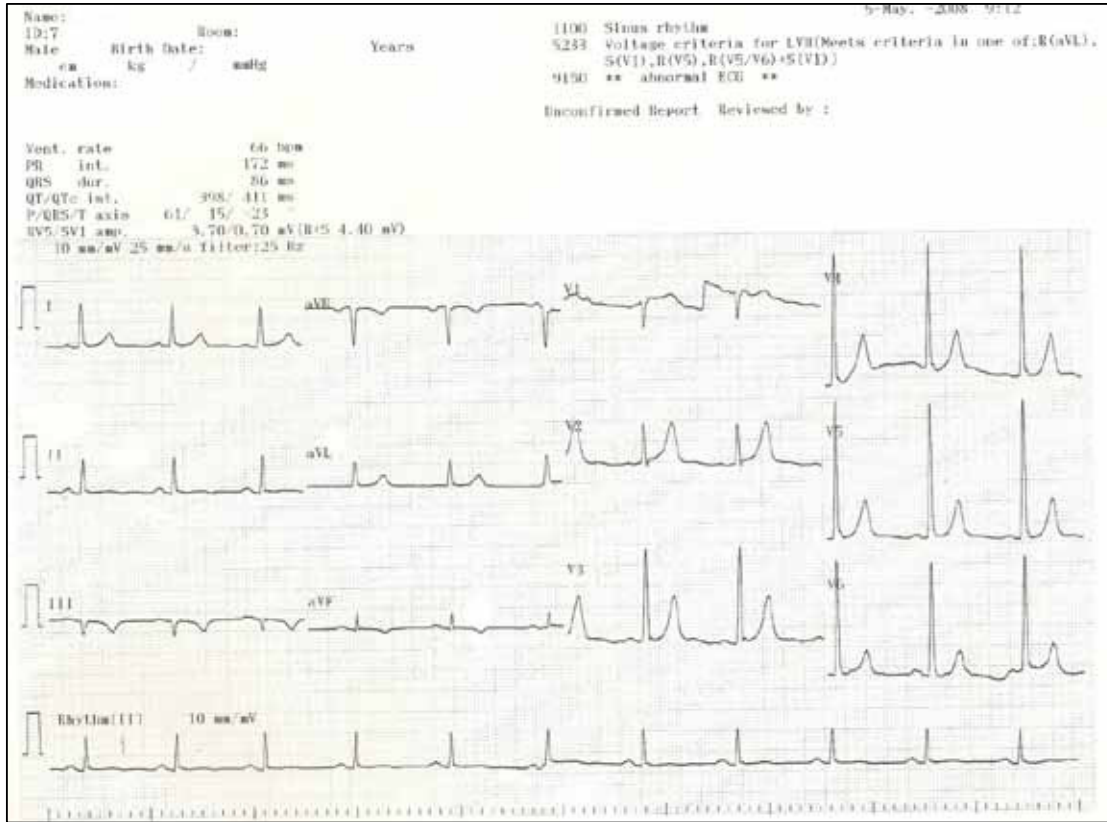
$$SV1 + (RV5 \text{ veya } RV6) > 3.5 \text{ mV}; RaVL > 1.1 \text{ mV}$$

Cornell voltaj kriterleri

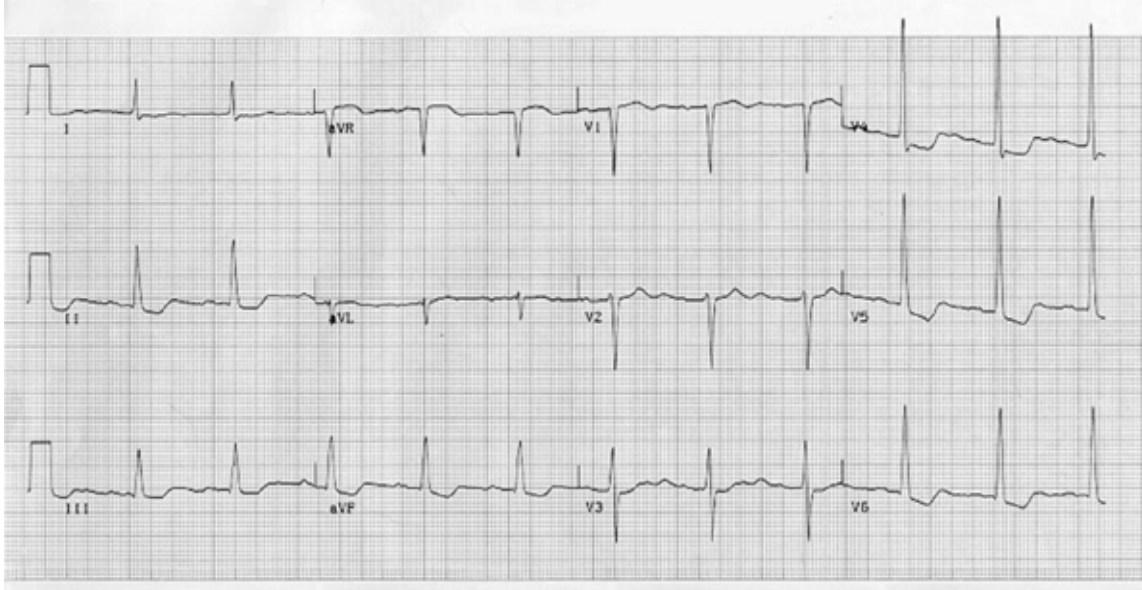
$$SV3 + RaVL \geq 2.8 \text{ mV } (\text{♂})$$

$$SV3 + RaVL \geq 2.0 \text{ mV } (\text{♀})$$

Voltaj kriterlerinin yanında sol prekordiyal (göğüs) derivasyonlarında repolarizasyon değişiklikleri (ST-T değişiklikleri) de bulunur. Ayrıca sol eksen sapması, sol atriyal genişleme kriterlerinin varlığı da destekleyicidir.



EKG 45. Sol ventrikül hipertrofisi. EKG'de 65 atım/dk hızında sinüs ritmi izlenmektedir. V5 ve V6'da 27mm'den büyük R dalgaları bulunmaktadır.



EKG 46. Sol ventrikül hipertrofisi. EKG'de 60 atım/dk hızında sinüs ritmi izlenmektedir. V5 ve V6'da 27mm'den büyük R dalgaları bulunmaktadır. Sol göğüs derivasyonlarında (V4-V6) belirgin olan repolarizasyon değişikliklerine (ST-T değişiklikleri) dikkat ediniz.

Sağ ventrikül hipertrofisinde ise kütle artışına bağlı olarak sağ ventrikülün depolarizasyonu yansıtan dalgaların genliğinde artış gözlenir.

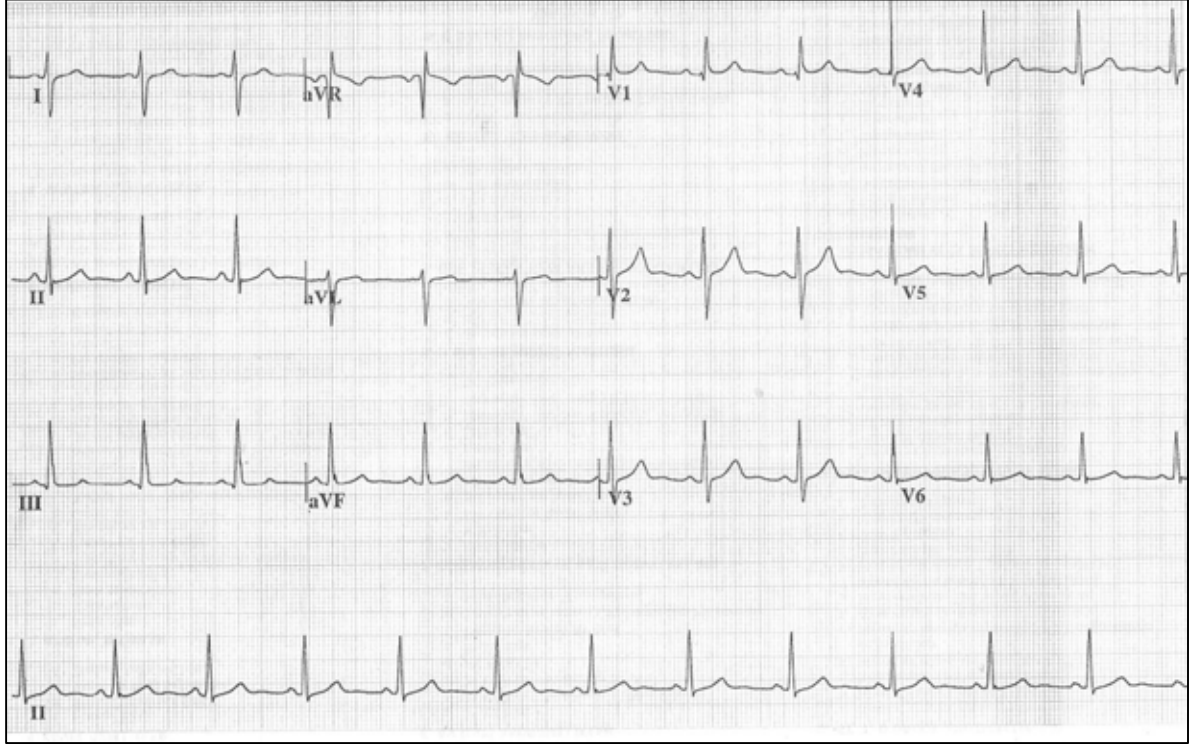
Sağ ventrikül hipertrofisini düşündüren bulgular:

- 1- V1'de dominant R dalgası (V1'de R dalgası voltajının S dalgasından büyük olması),
- 2- V1'de R dalgasının 7 mm veya daha fazla olması,
- 3-Sağ eksen sapması $\geq 110^\circ$

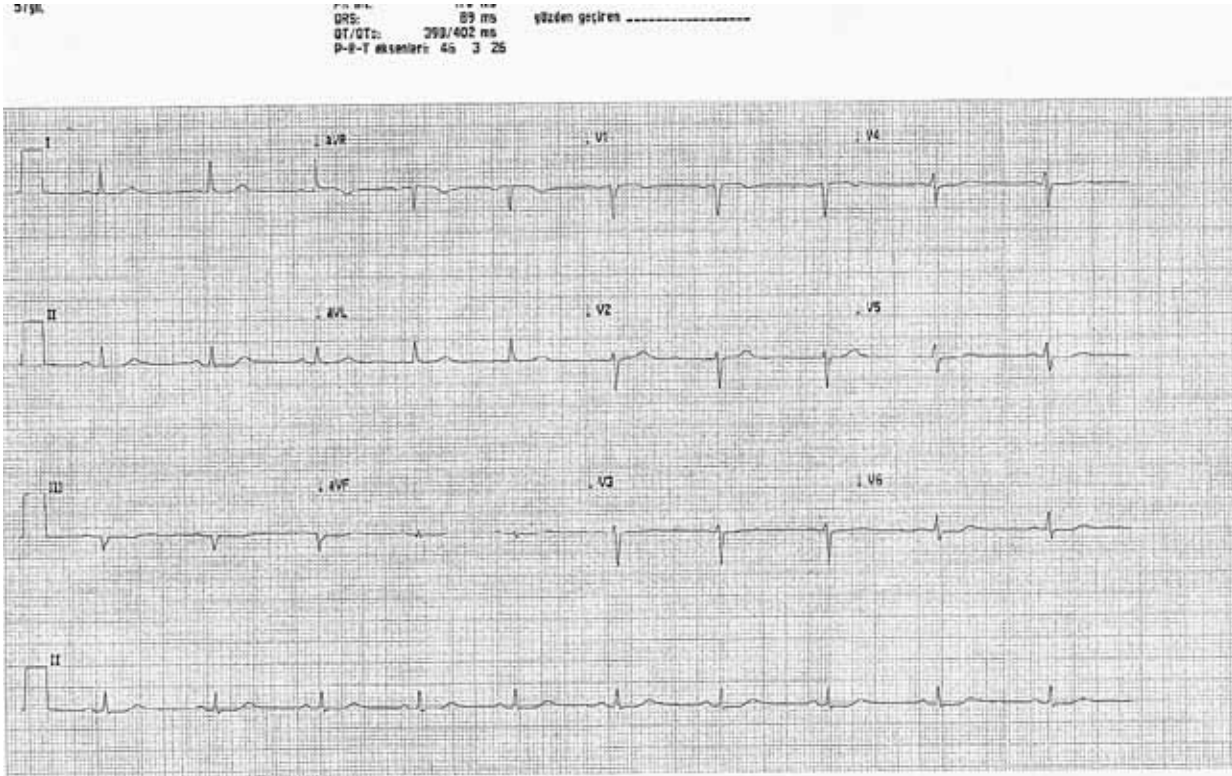
V1-V4'de ST çökmesi ve T negatifliği; V5,V6,I ve aVL'de derin S dalgaları destekleyici bulgulardır.

V1'de diğer dominant R dalgası nedenleri arasında posterior MI, ön-uyarılma sendromu (pre-eksitasyon), sağ dal bloğu, musküler distrofi, normal varyant (çocuk ve gençlerde), dekstroardi, saat yönüne dönme, göğüs derivasyonlarının karışması sayılabilir.

Sağ ventrikül hipertrofisi



EKG 47 Sağ ventrikül hipertrofisi. EKG'de 75 atım/dk sinüs ritmi izlenmektedir. V1'de dominant R dalgası bulunmaktadır. V1'de R dalgası 7 mm büyüktür ve sağ eksen sapması bulunmaktadır.



EKG 48. Düşük voltaj. Göğüs derivasyonlarında QRS amplitüdüleri <10mm'dir. Düşük voltaj perikardiyal efüzyon, hipotiroidizm, amiloidoz, obezite ve amifzem gibi birçok klinik durumda gözlemlenebilmektedir.

Koroner arter hastalığında görülen EKG değişiklikleri	
✓	T dalgası negatifliği
✓	ST segment çökmesi
✓	ST segment yükselmesi
✓	Anormal T dalgalarının “normalleşmesi”
✓	T dalgası düzleşmesi
✓	Anormal yüksek T dalgaları
✓	U dalgası negatifliği

Miyokard iskemisini T dalgası yansıttığından iskemi ile ilgili değerlendirme esas olarak T dalgası değişikliklerine dayanarak yapılır.

Subendokardiyal iskemide ilgili (o bölgenin epikard yüzünü gören) derivasyonlarda simetrik, büyük ve sivri T dalgaları görülür. Ayrıca QT aralığında uzama saptanabilir.

Subepikardiyal iskemide ise ilgili (o bölgenin epikard yüzünü gören) derivasyonlarda ters, simetrik, derin ve sivri T dalgaları kaydedilir.

Miyokard lezyonunu ST değişiklikleri yansıttığından lezyon ile ilgili değerlendirme ST segmentinin incelenmesine dayanır.

Subendokardiyal bölgenin lezyonu ilgili (o bölgenin epikard yüzünü gören) derivasyonlarda ST çökmesiyle karakterizedir. Buna karşın sağlıklı miyokard kesiminin epikard yüzünü ya da lezyonlu bölgenin endokard yüzünü gören derivasyonlarda ST yükselmesi görülür (resiprokal değişiklik).

Subepikard lezyonunda ise ilgili (o bölgenin epikard yüzünü gören) derivasyonlarda ST yükselmesi saptanır. Buna karşın sağlıklı miyokard kesiminin epikard yüzünü ya da lezyonlu bölgenin endokard yüzünü gören derivasyonlarda ST çökmeleri gözlenir (resiprokal değişiklik).

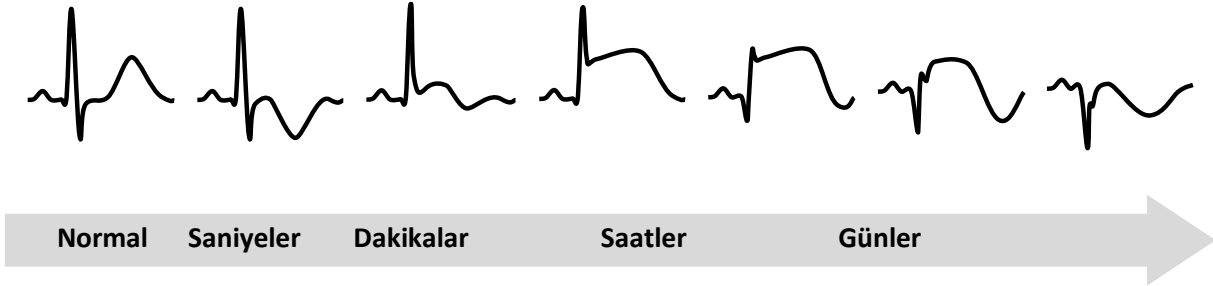
Miyokard nekrozunun karakteristik EKG bulgusu patolojik Q dalgasıdır. Nekroz bölgesinde elektriksel aktivasyonun olmaması patolojik Q dalgasının oluşmasına yol açar. Miyokard infarktüsünde patolojik Q dalgasına ek olarak miyokard hasarı ve iskemisine ait bulgular da gözlenir.

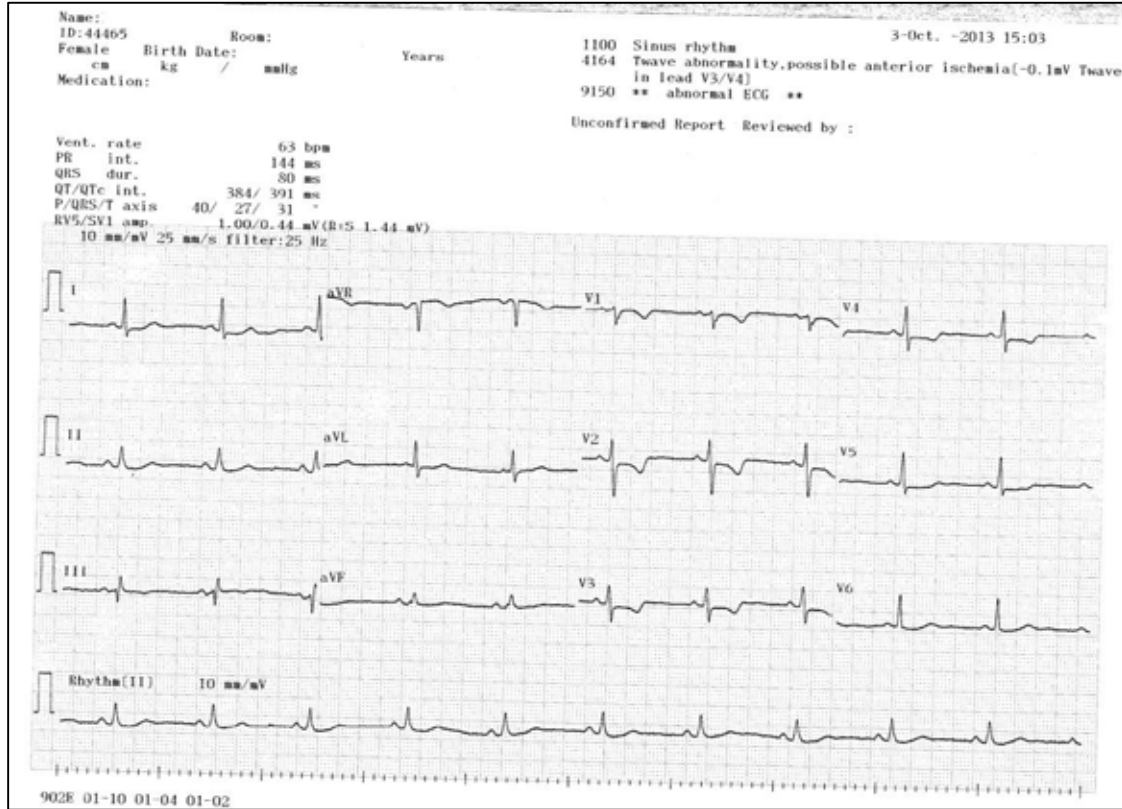
Akut miyokard infarktüsünün erken döneminde ST segmentinin eğimli yükselişinin yanı sıra yüksek ve geniş T dalgaları saptanır.

Tümüyle yerleşmiş dönemde patolojik Q dalgaları, kemer şeklinde yükselmiş ST segmenti ve ters, simetrik T dalgaları gözlenir.

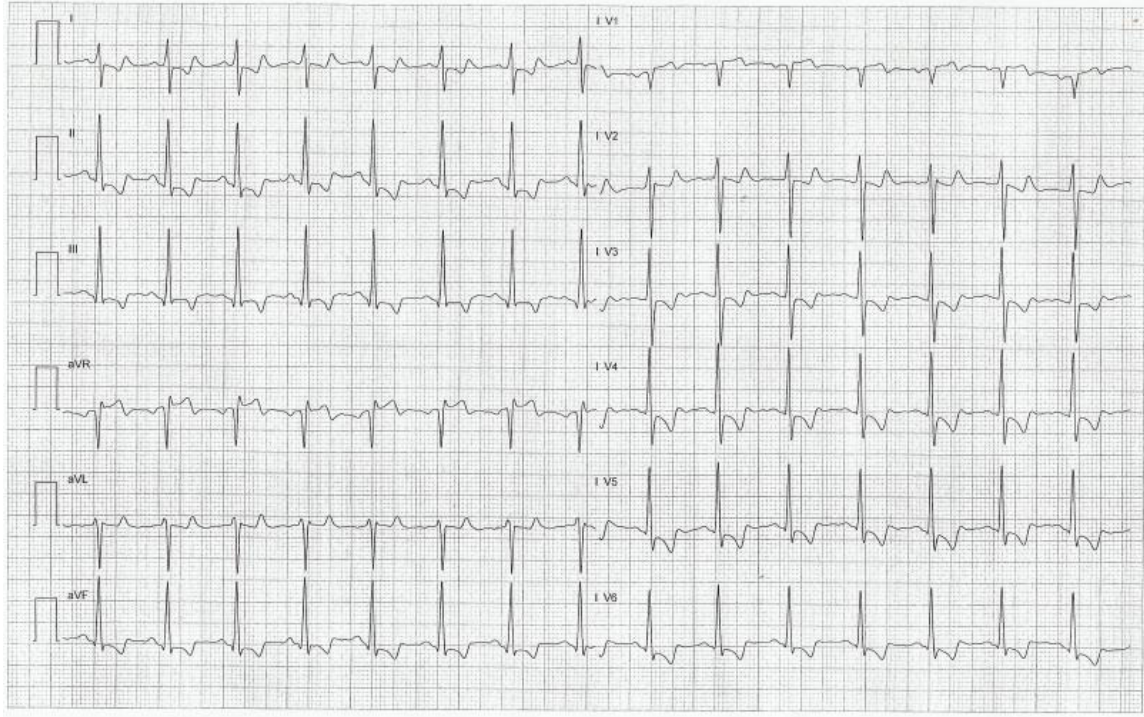
Subakut dönemde patolojik Q dalgaları vardır, ST segmenti isoelektrik çizgiye dönmüştür, T dalgası halen negatif olabilir.

Eski miyokard infarktüsünün tek EKG bulgusu ise patolojik Q dalgalarıdır.





EKG 49. Miyokard iskemisi. EKG'de sinüs ritmi ve kalp atım hızının 60 atım/dk olduğu izlenmektedir. EKG'de V2-V4'de belirgin olan T negatiflikleri bulunmaktadır.



EKG 50. Miyokard iskemisi. EKG'de sinüs ritmi ve kalp atım hızının 80 atım/dk olduğu izlenmektedir. Göğüs derivasyonlarında belirgin olan T negatiflikleri ve ST segment çökmesi bulunmaktadır. Bu bulgular yaygın ve ciddi iskemiye desteklemektedir.

ST segment çökmesi nedenleri
Koroner arter hastalığı
Sol ventrikül hipertrofisi
Kardiyomiyopati (Hipertrofik, Restriktif)
İlaç kullanımı (Digoksin)
Hipokalemi, hipomagnezemi
Serebrovasküler olay
Dal blokları (RBBB, LBBB)

T dalga negatifliği nedenleri

T dalga negatifliği
Normal varyant
Miyokard iskemisi
Serebrovasküler olay (genellikle intrakranial kanamalar)
Sağ veya sol ventriküler yüklenme
İdiopatik yaygın T dalga inversiyonu
Sekonder T dalga değişiklikleri: dal blokları, WPW
İntermittan sol dal bloğu, preeksitasyon veya ventriküler pacing

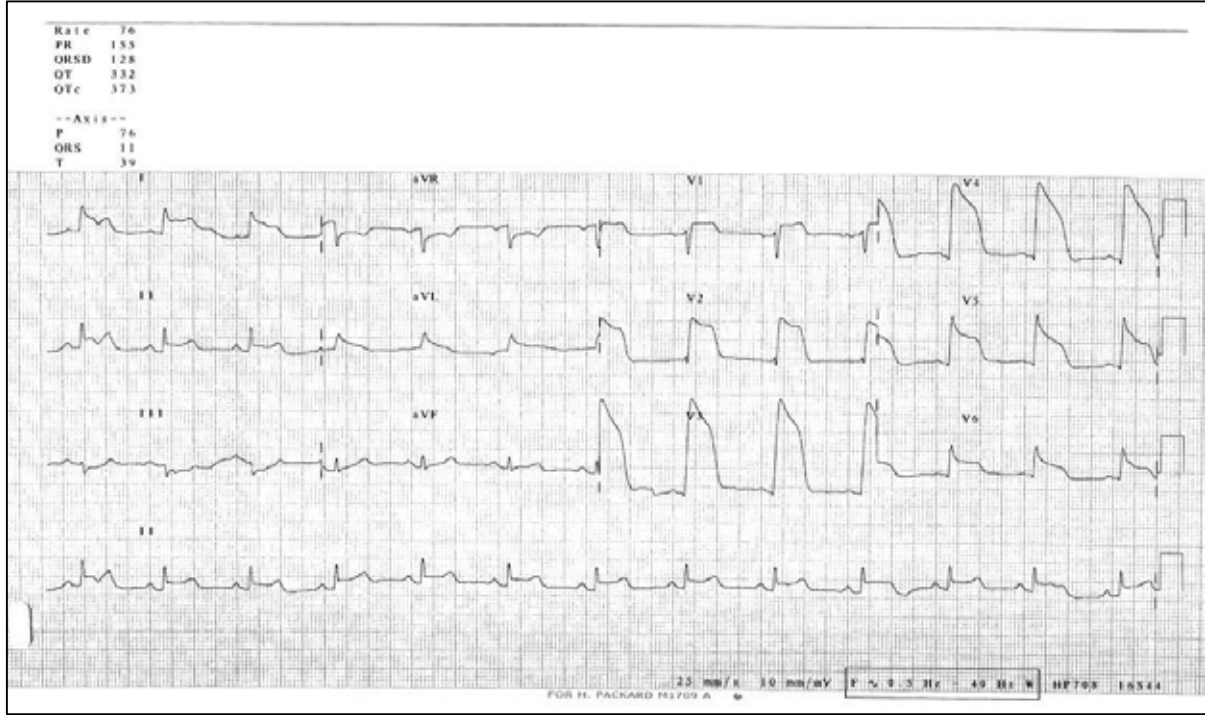
ST Segment Yükselmesi Yapan Durumlar
Miyokard iskemisi/infarktüsü
✓ İnfarktüs olmadan transmural iskemi (vazospastik anjina)
✓ Akut miyokard infarktüsü
✓ Miyokard infarktüsü sonrası (ventrikül anevrizması)
Akut perikardit
Normal varyant (erken repolarizasyon)
Sol ventrikül hipertrofisi/sol dal bloğu (V1 -2 veya yalnız V3)
Miyokardda zedelenme: miyokardit, sol ventriküle tümör yayılımı,
Ventriküllere travma
Hipotermi (J dalgası/Osborn dalgası)
DC kardiyoversiyon sonrası
İntrakraniyal kanama
Hiperkalemi
Brugada sendromu (sağ dal bloğu ve sağ prekordial derivasyonlarda ST yükselmesi)
Tip 1c antiaritmik ilaçlar (genellikle V1-2'de)
Hiperkalsemi (genellikle V1-2'de)

	Değişim olan derivasyon
Ön duvar miyokard infarktüsü	
Anteroseptal	V1 V2 V3
Anterior	V1-V3 + V4-6
Anterolateral	V4, V5, V6, aVL, D1, belki D2
Yaygın ön duvar	V1-6, aVL, D1
Yüksek lateral	aVL (+ üst sol derivasyonlar)
Apikal	V1, V2, V3
İnferiyor duvar miyokard infarktüsü	
İnferiyor	D2,D3, aVF
İnferolateral (apikal)	D2,D3, aVF, V5-6, bazen D1 , aVL
İnferoseptal	D2,D3, aVF, V1,2,3
Posteriyor duvar miyokard infarktüsü	V1, V2 (diğer yerlerin tersi değişim)
Subendokardiyal miyokard infarktüsü	Herhangi bir derivasyon

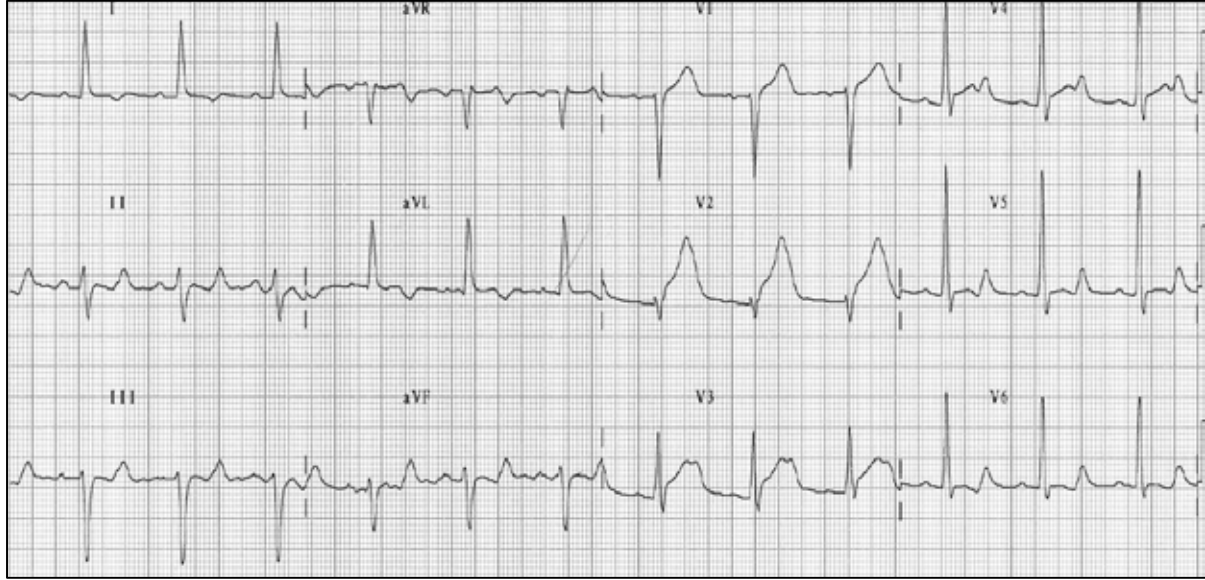


EKG 51. Akut anterior miyokard infarktüsü. EKG'de V1-V6 göğüs derivasyonlarında belirgin ST yükselmesi izlenmektedir.

Akut anterolateral miyokard infarktüsü

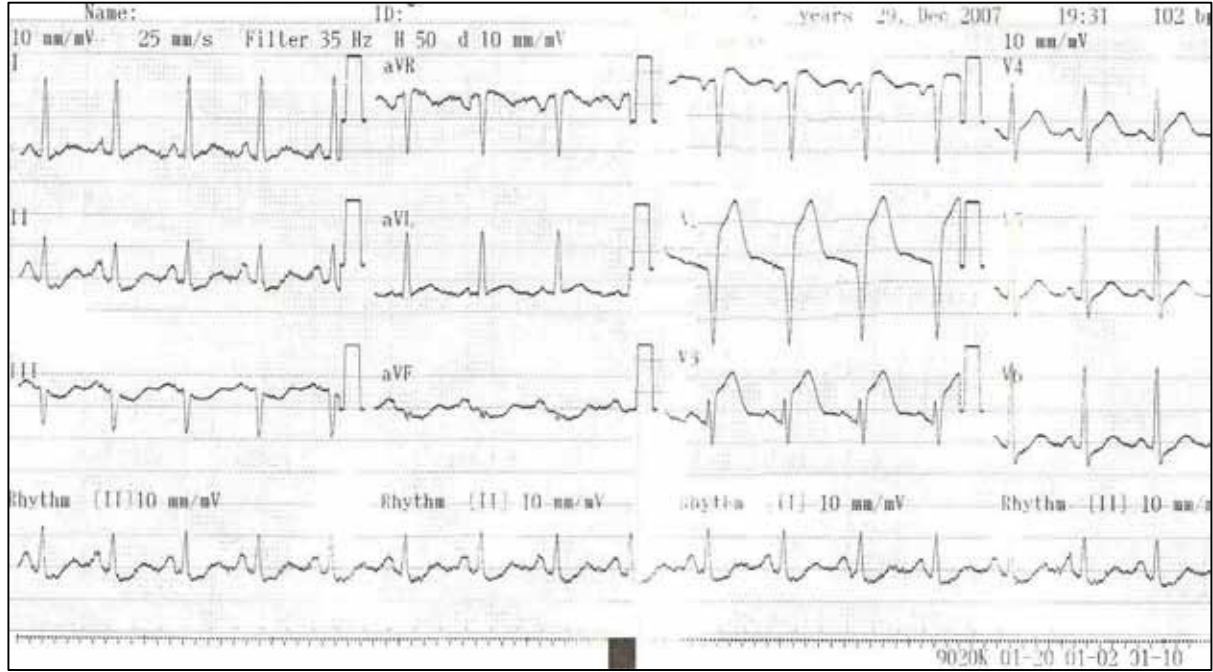


EKG 52. Akut anterolateral miyokard infarktüsü. EKG'de göğüs derivasyonlarında, D1 ve aVL'de belirgin ST yükselmesi izlenmektedir.

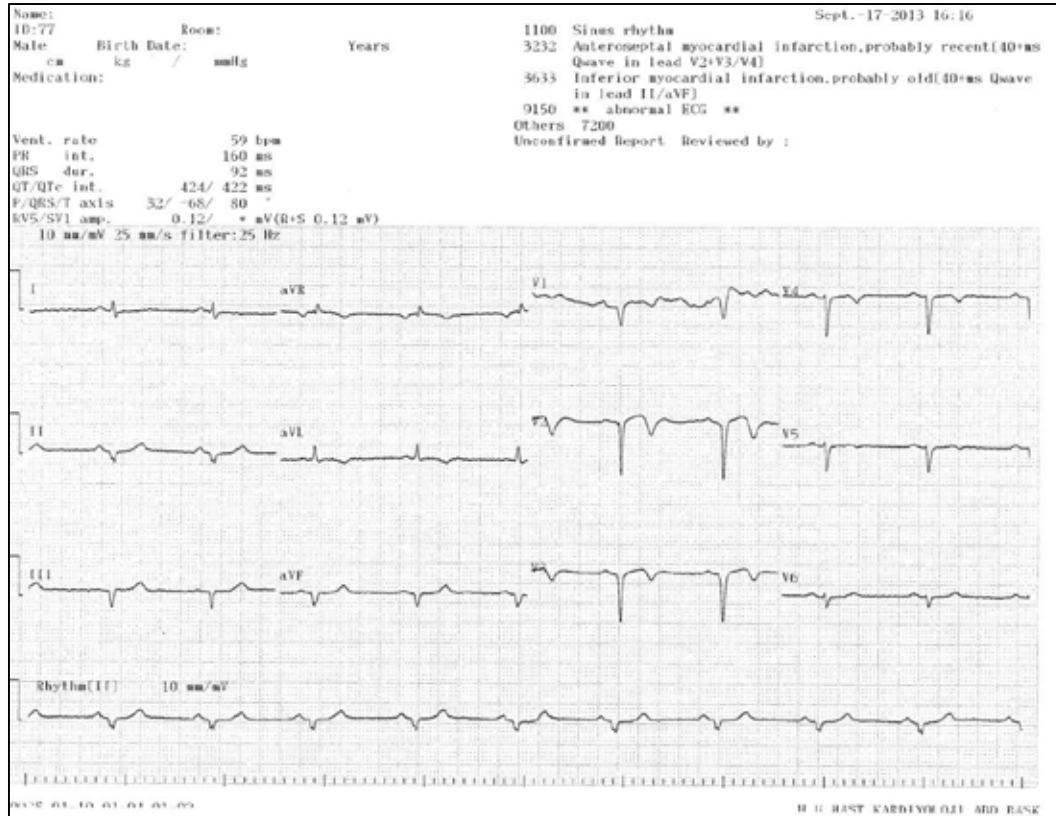


EKG 53. Akut anteroseptal miyokard infarktüsü. EKG'de V1-V3 göğüs derivasyonlarında belirgin ST yükselmesi izlenmektedir. İskemiye ikincil belirgin QT uzaması bulunmaktadır.

Akut anteroseptal miyokard infarktüsü

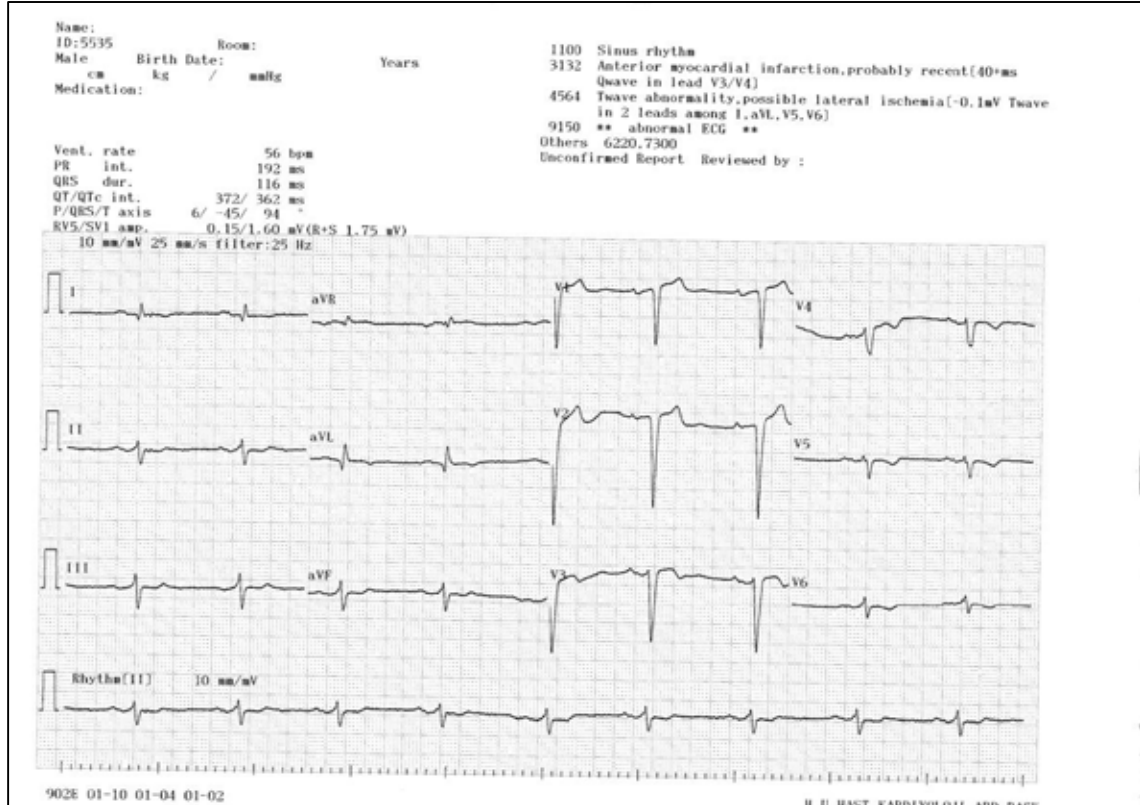


EKG 53. Akut anteroseptal miyokard infarktüsü. EKG'de V1-V3 göğüs derivasyonlarında belirgin ST yükselmesi izlenmektedir.

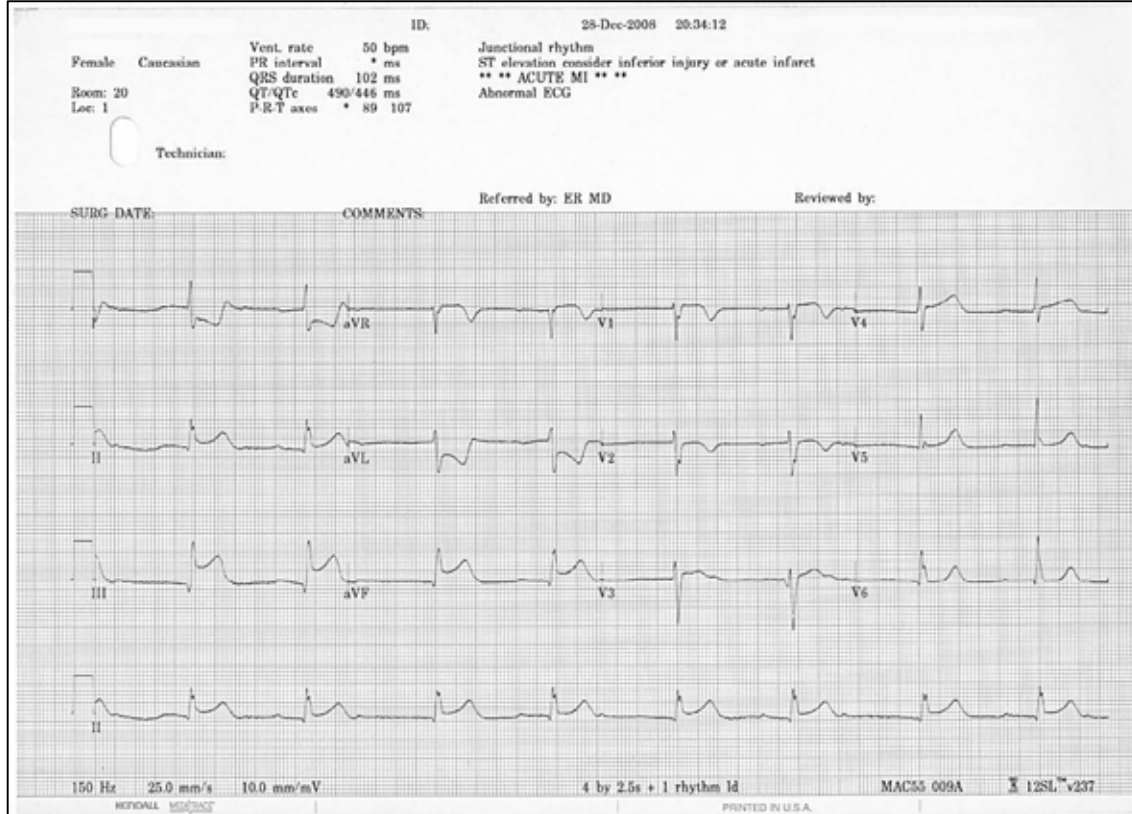


EKG 54 Subakut anterior miyokard infarktüsü. Akut miyokard infarktüsünü izleyen günler içinde V1-V5'deki ST segmentinin izoelektrik çizgiye yaklaştığı, Q dalgalarının geliştiği ve birlikte negatif T dalgalarının olduğu gözlenmektedir.

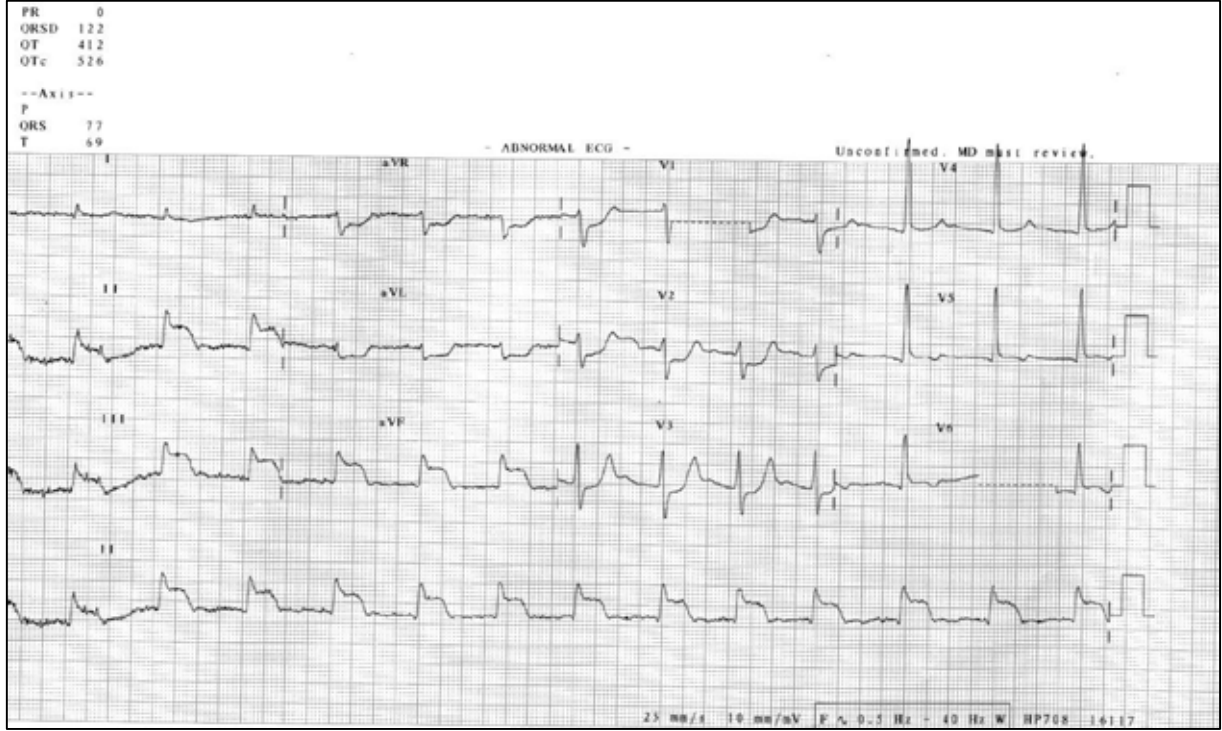
Eski anterior miyokard infarktüsü



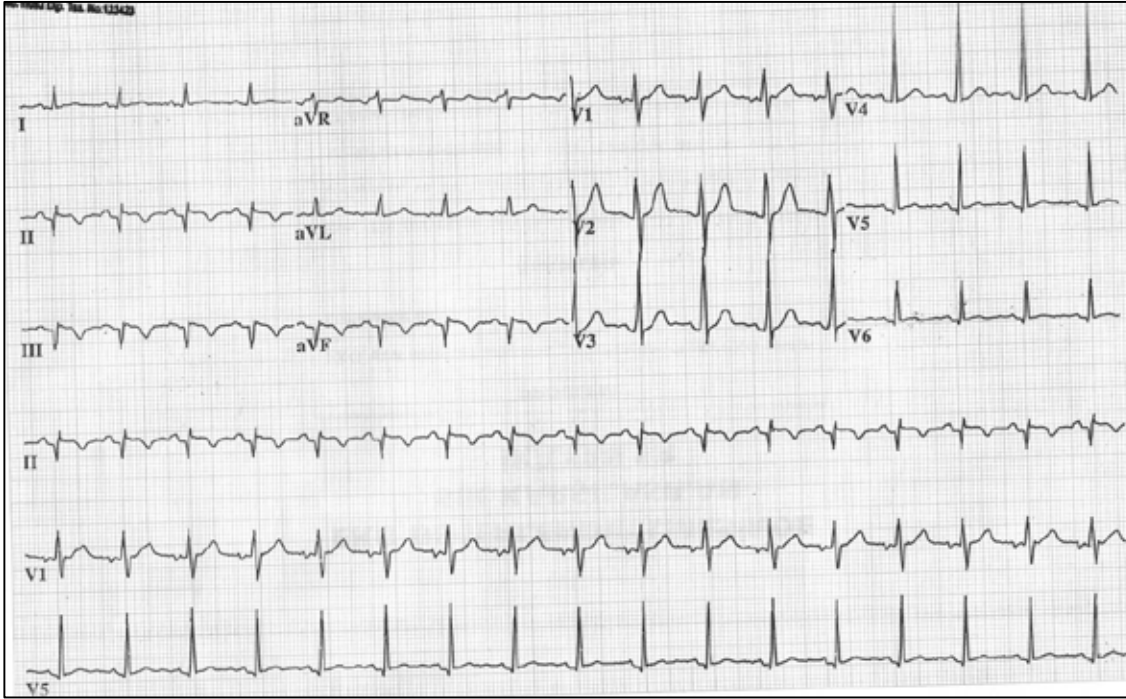
EKG 55. Eski anterior miyokard infarktüsü. V1-V4 de Q dalgalarının varlığı ve V5-V6'da R dalga amplitüdünde önemli azalma septumu da içine alan geniş anterior duvar miyokard infarktüsü varlığını düşündürmektedir.



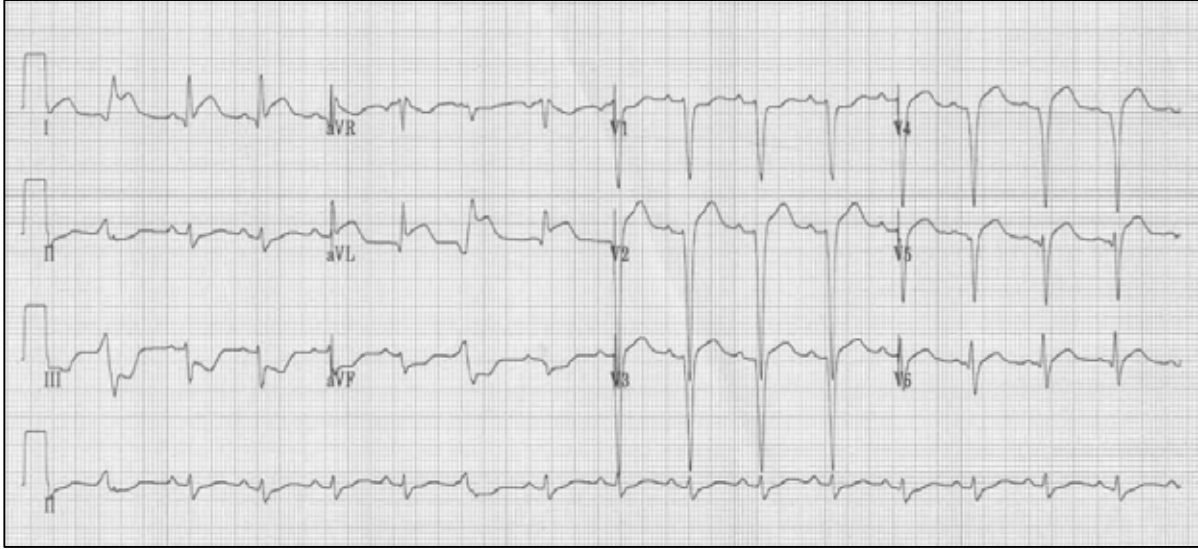
EKG 56. Akut inferiyor duvar miyokard infarktüsü.D2,D3 ve aVF'de ST yükselmeleri inferior duvarda epikardiyal lezyon (gelişmekte olan akut infarktüs) düşündürmektedir. D1 ve aVL'deki ST çökmeleri resiprok değişiklikler olarak değerlendirilmelidir. Ayrıca V1-2'deki T negatiflikleri birlikte anteroseptal iskemisi varlığına işaret eder.



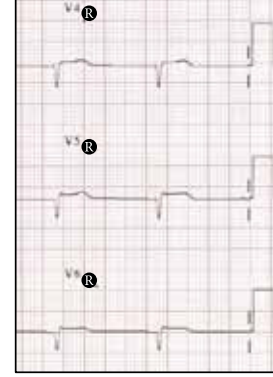
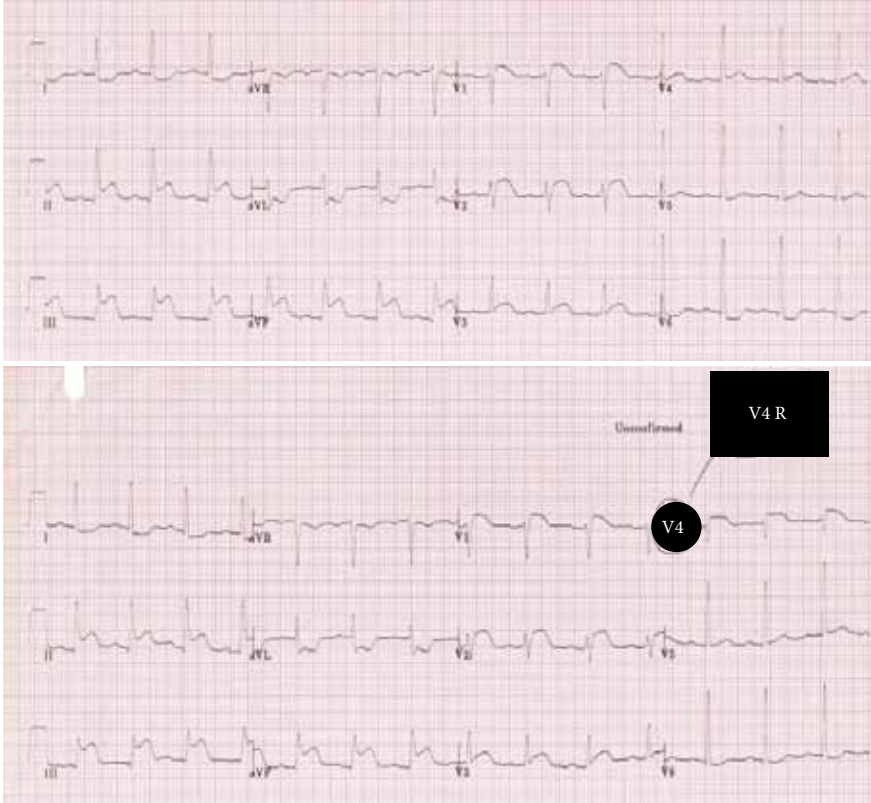
EKG 57. Akut inferoposterolateral miyokard infarktüsü. D2,D3 ve aVF'de belirgin ve V6'da hafif ST yükselmesi inferiyor ve lateral duvarı göstermektedir. D2,D3 ve aVF'deki tipik açıklığı aşağıya bakan (konveks) ST yükselmelerine dikkat ediniz. aVL'deki ST çökmesi resiprok değişiklik olarak yorumlanırken, V1-3'deki ST çökmeleri posteriyor duvarda akut lezyonu (gelişmekte olan akut infarktüs) göstermektedir. Bu derivasyonlardaki ST çökmelerinin aslında ön duvarda akut lezyon varlığında gördüğümüz ST yükselmelerinin ayna hayali olduğunu anımsayınız.



EKG 58. Subakut evrede inferiyor duvar miyokard infarktüsü. D2,D3 ve aVF'de Q dalgalarının yerleştiğine, hafif ST yükseliği devam ederken T dalgalarının ters döndüğüne dikkat ediniz. Aynı zamanda V1'de R dalga amplitüdünde artış, birlikte posterior duvar miyokard infarktüsü varlığını düşündürmektedir.



EKG 59. Akut lateral duvar miyokard infarktüsü. D1 ve aVF'deki tipik açıklığı aşağıya bakan (konveks) ST yükselmesi akut lateral duvar miyokard infarktüsüne işaret etmektedir. D2,D3 ve aVF'deki ST çökmeleri resiprok değişiklikler olarak değerlendirilmiştir. V2-V5'deki Q dalgaları ve V4'deki R dalgası amplitüdünde azalma önceden var olan anterior duvar miyokard infarktüsünü düşündürmektedir.



EKG 60. Akut sağ ventrikül miyokard infarktüsü. D2,D3 ve aVF'deki ve V1-3'deki tipik açığı aşağıya bakan ST çökmeleri inferior ve anteroseptal miyokard infarktüsünü düşündürmektedir; sağa doğru yerleştirilen göğüs elektrotları ile elde olunan V3R, V4R ve V5R derivasyonlarındaki ST yükselmeleri sağ ventrikül infarktüsünün varlığını düşündürmektedir.

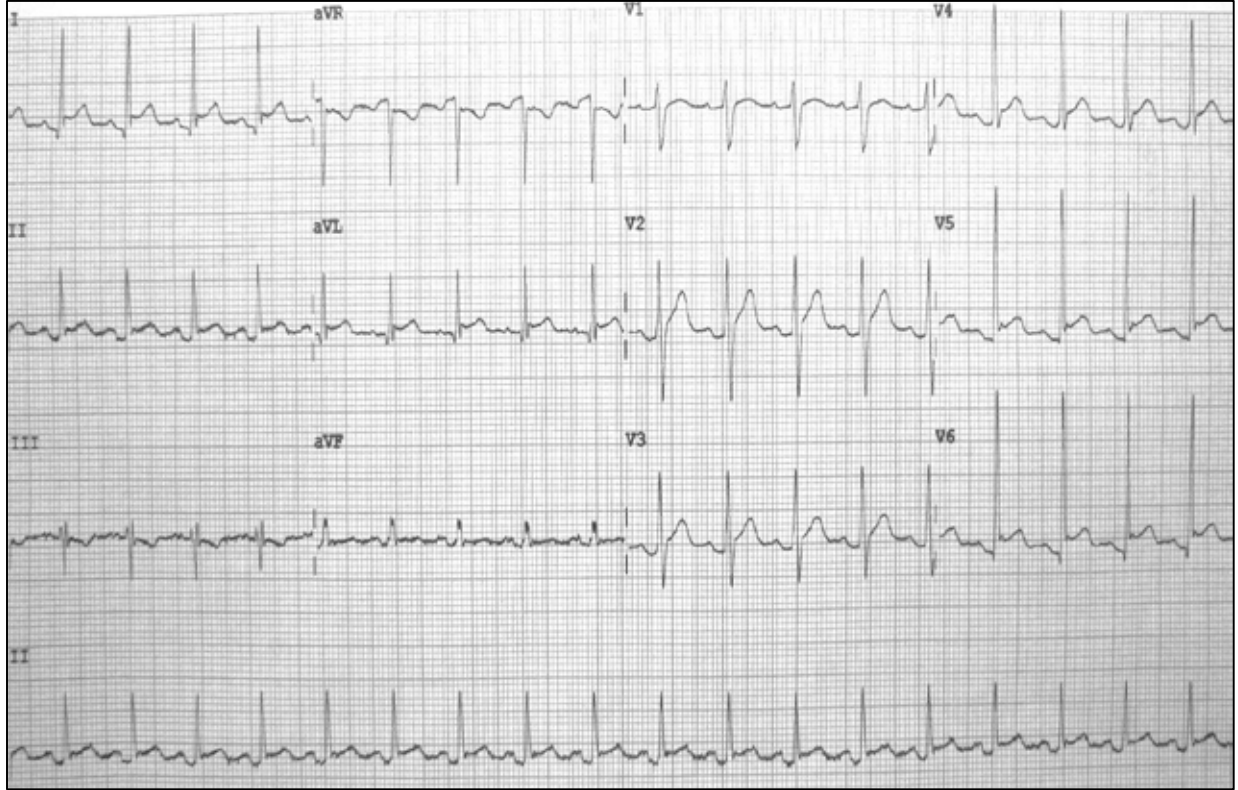
Akut perikarditte EKG'deki en önemli ayırt edici özellik ST segment yükselmesinin açıklığı yukarı bakan biçimde (konkav) olmasıdır.

Akut perikarditte önemli bir diğer ayırt edici özellik resiprok ST çökmelerinin olmayışıdır. Ayrıca ST değişiklikleri belirli bir duvarı işaret etmez, yaygın olara gözlenir. Akut perikardit ile akut miyokard infarktüsü arasındaki EKG farklılıkları aşağıda özetlenmiştir.

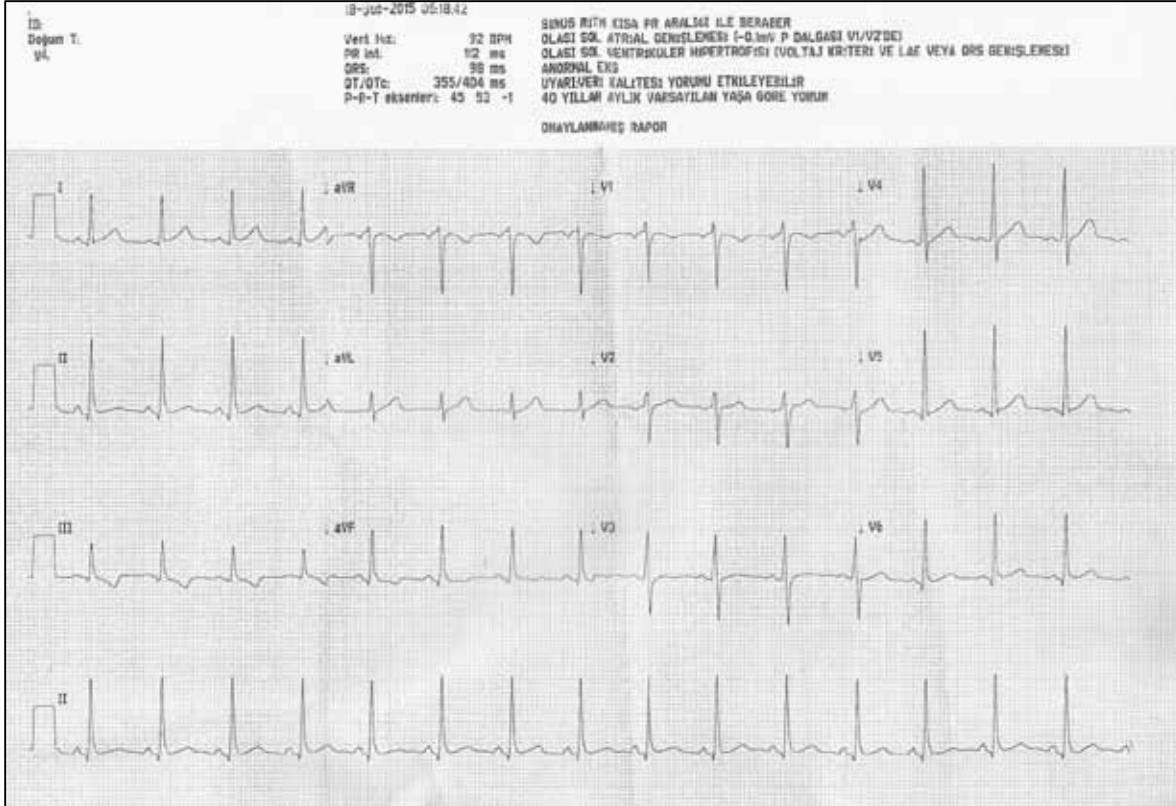
	Perikardit	Akut miyokard infarktüsü
J-ST	Yaygın konkav ST yükselmesi, resiprok değişiklikler yok	Lokale, konveks resiprok değişiklikler var
PR çökmesi	Sık	Hemen hemen hiç yok
Q dalgaları	İnfarkt olmadıkça yok	Sık (Q dalgalı MI)
T dalgaları	J normale geldiğinde T negatifleşir	ST segmenti yüksekken bile negatiftir
Aritmiler	Nadir	Sık
İleti bozuklukları	Nadir	Sık

Akut perikarditte farklı evrelerde farklı EKG değişiklikleri gözlenebilir. Akut perikarditte gözlenen EKG değişim evreleri aşağıda özetlenmiştir.

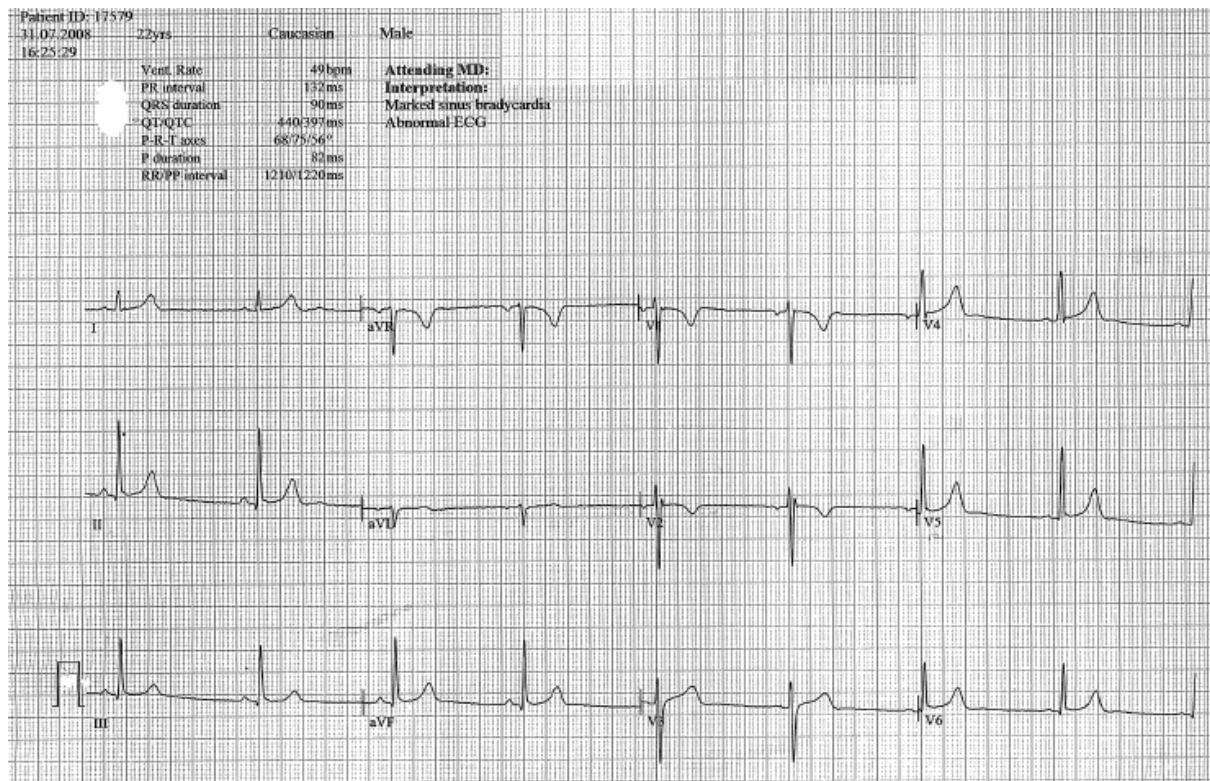
Evre	ST segmenti	T dalgası	PR segmenti
I	Yükselme	Pozitif	Çökme ya da izoelektrik
II erken	İzoelektrik	Pozitif	İzoelektrik ya da çökme
II geç	İzoelektrik	Küçük/ düz/ negatif	İzoelektrik ya da çökme
III	İzoelektrik	Negatif	İzoelektrik
IV	İzoelektrik	Pozitif	İzoelektrik



EKG 61. Akut perikardit. Açıklığı yukarı bakan (konkav) yaygın ST yükselmeleri bulunmaktadır. PR çökmesinin yaygın olarak gözleendiğine, aVR’de PR yükselmesi bulunduğuna dikkat ediniz. Resiprok değışiklikler bulunmamaktadır.



EKG 62. Akut perikardit. Açıklığı yukarı bakan (konkav) yaygın ST yükselmelerinin resiprok değişikliklerle birlikte olmadığına dikkat ediniz.



EKG 63. Erken repolarizasyon. II, III, aVF ve V5-6'da J noktası yükselmesine dikkat ediniz.

EKG elektrolit bozukluklarıyla ve ilaç etkisiyle ilgili ipuçları verebilir.

Hiperkalemiye T dalgası yükselir ve sivrileşir, R dalgası genliği azalır, QRS kompleksi genişler, P dalgası giderek küçülür ve sonunda görülmez hale gelir.

Hipokalemiye U dalgası belirginleşir, T dalgası önce yassılaşıp sonra tersleşir, ST bölümü çöker ve PR aralığı uzar.

Hiperkalsemiye QT aralığı kısalır, hipokalsemiye QT aralığı uzar.

Hipomagneziye hipokalemiye EKG değişikliklerine benzer değişiklikler gözlenir, T dalga düzleşmesi ve ST segment çökmesi görülür.

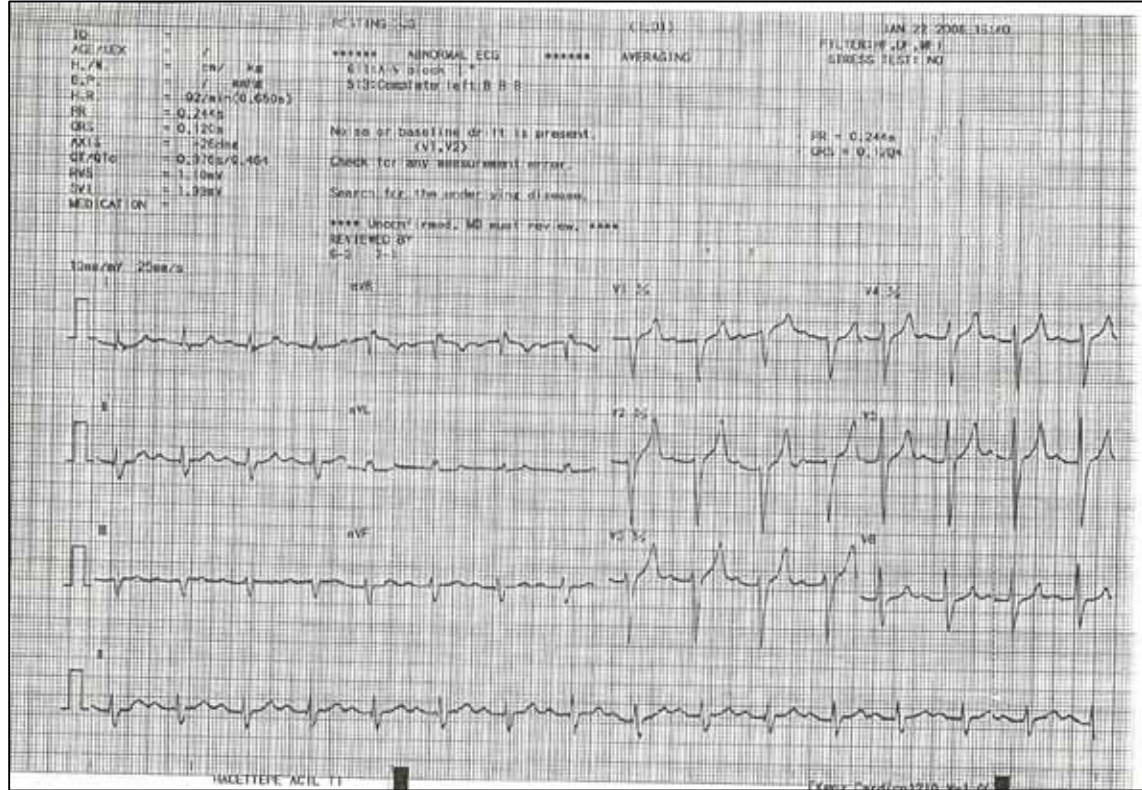
Beta blokerler sinüs bradikardisine ve PR aralığında uzamaya yol açar.

Dijitalis QT aralığını kısaltır, PR aralığını uzatır, ST bölümünde çökmeye neden olur, T dalga amplitüdünde azalma, U dalga amplitüdünde artış ve QT intervalinde kısalma gözlenir. Dijitalis toksisitesinde hemen tüm ritim ve iletim bozuklukları görülebilir.

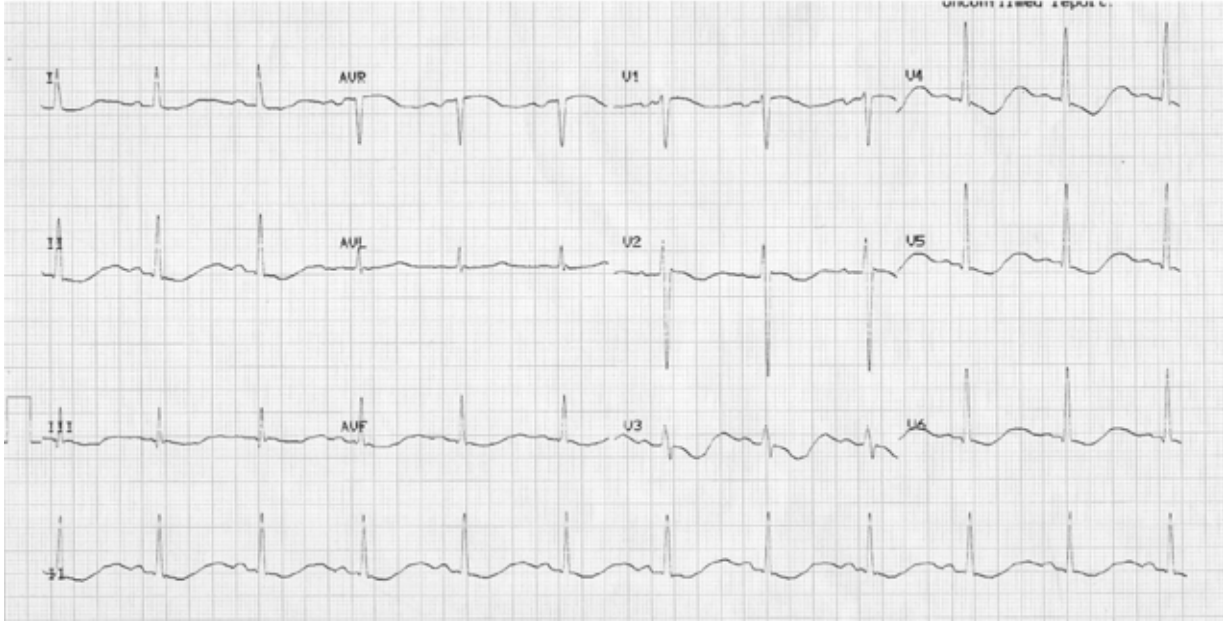
Kinidin QRS kompleksini genişletir, QT aralığını uzatır, genişleyen T dalgasında çentiklenmeye, yassılaşmaya ya da tersleşmeye neden olur.

Vaughan- Williams Sınıf IA ve III (amiodaron, dofetilid, ibutilid, sotalol) grubundaki ilaçlar QT süresinde uzamaya yol açar.

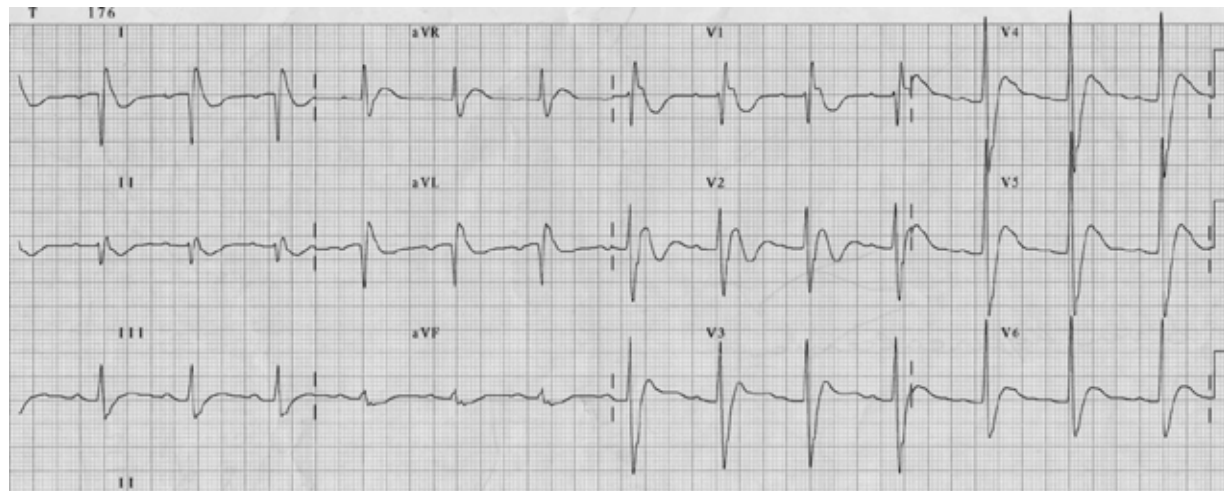
Psikotropik ilaçlar (trisiklik antidepresanlar ve fenotiyazinler) QRS ve QT süresinde uzamaya neden olur.



EKG 64. Hiperkalemi. Özellikle V2-V6'daki yüksek sivri T dalgalarının varlığına dikkat ediniz. EKG çekim sırasında voltaj kalibrasyonu V1-V4 kompleksleri için otomatik olarak artırılmış ve yanına ½ işareti konmuştur. Buradaki T dalgalarının 2 kat daha sivri olduğu anlamına gelmektedir.



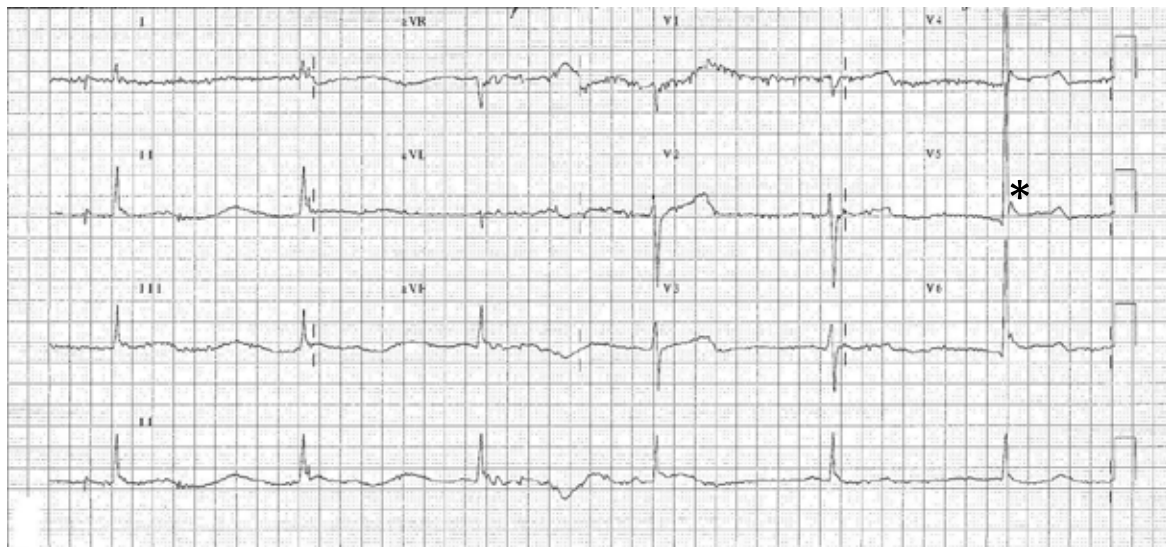
EKG 65. Hipokalemi. Ciddi hipokalemi varlığında (serum K= 2.1mEq/L) gözlenen EKG değişiklikleri gösterilmektedir. U dalgasının belirginliği, T dalgasının negatifliği , ST çökmesi ve PR aralığındaki uzama dikkati çekmektedir.



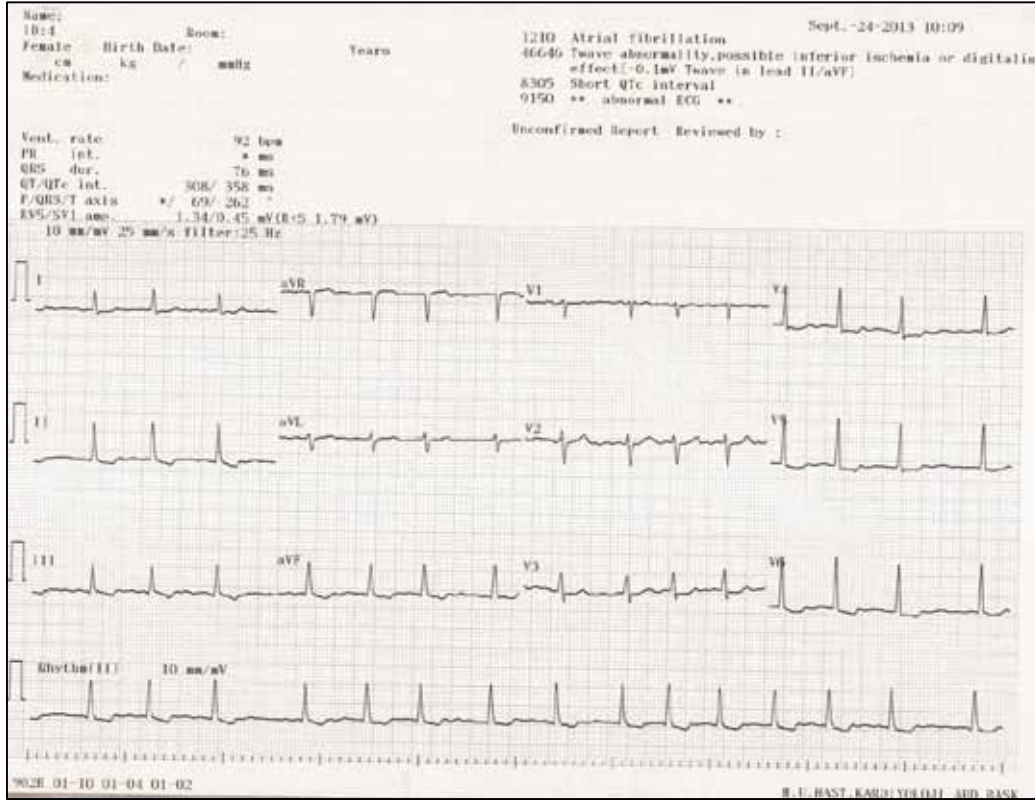
EKG 66. Hiperkalsemi. Paratiroid adenomu olan olguda QT aralığının kısa olduğu ve V1'de daha belirgin farkedilen J dalgası gözlenmektedir.



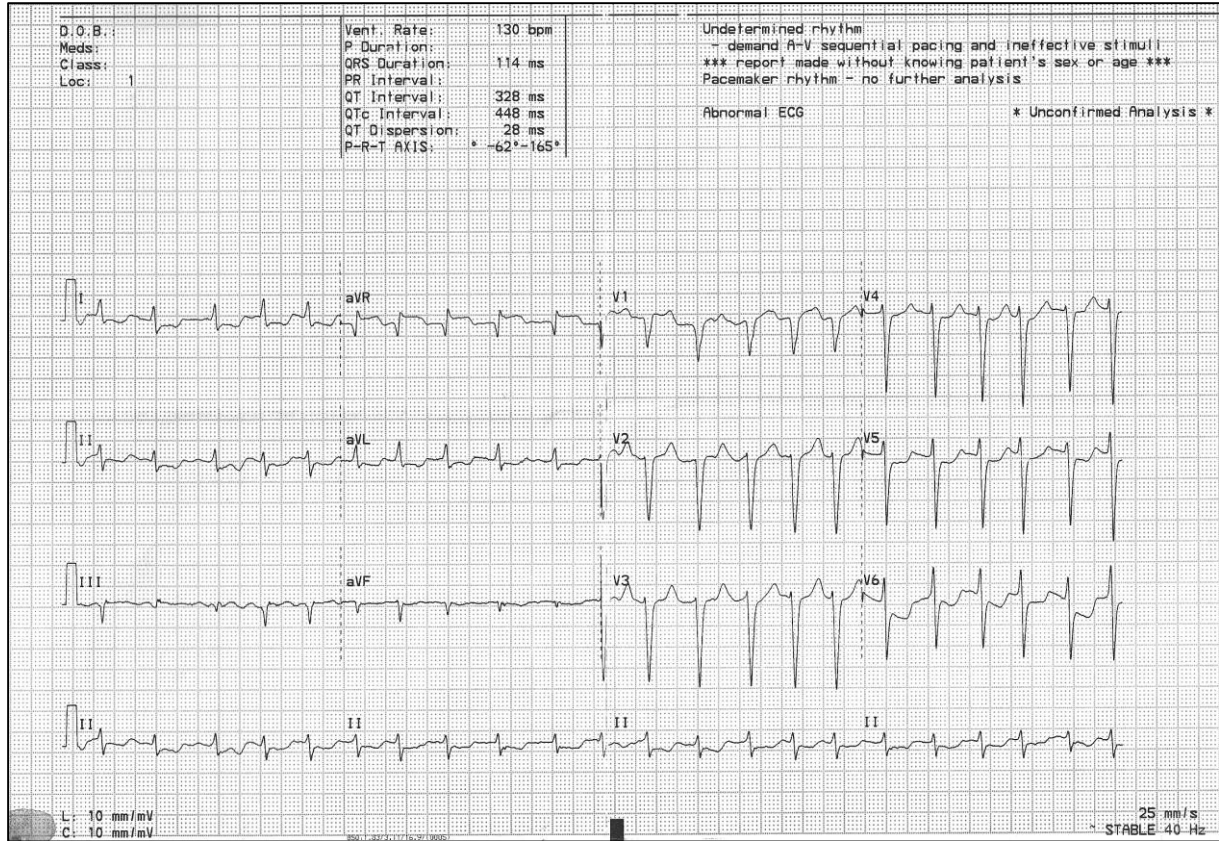
EKG 67. Hipokalsemi. Paratiroid adenomu operasyonu sonrası servis izleminde hipokalsemi gelişen hastada QTc süresinin 500 ms olduğu dikkati çekmektedir. ST-T birleşkesindeki keskin açılışmaya dikkat ediniz.



EKG 68. Hipotermi. Ciddi hipotermi gözlenen bir olguda sinüs bradikardisi olduğu, özellikle V4-6'da belirgin Osborn dalgaları (* ile gösterilmiştir) dikkati çekmektedir. EKG'de titreme artefaktının bulunduğu görülmektedir.

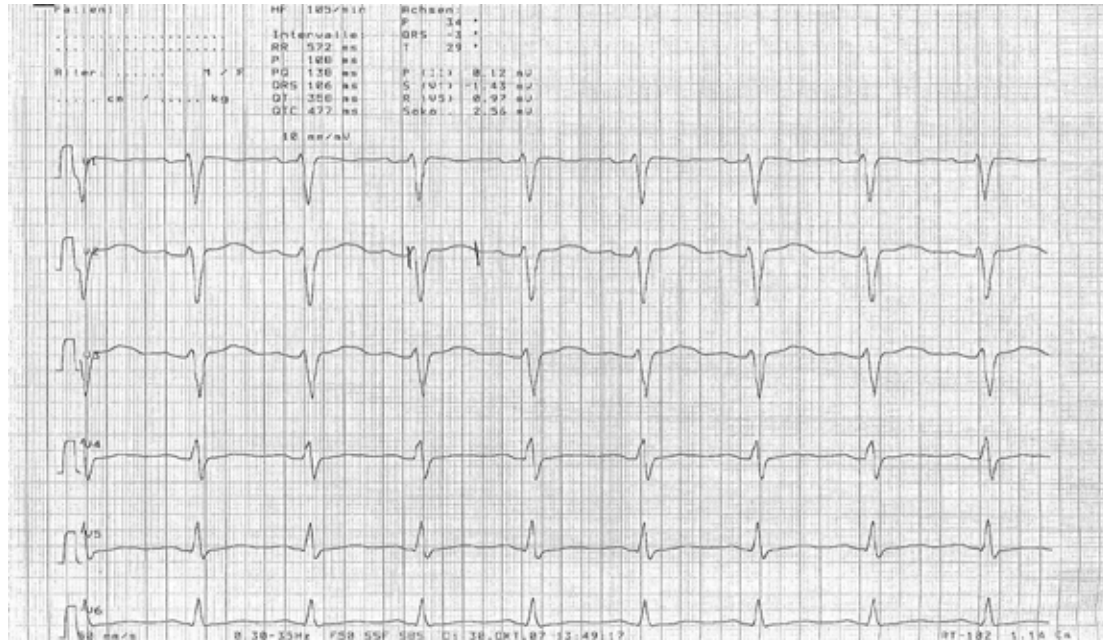


EKG 69. Dijitalis etkisi. Tipik olarak çanak şeklinde ve bazen de inen kolu uzun ST çökmesi biçimindedir. Tedavi edici kan düzeyine işaret eder, toksisite belirtisi değildir.



EKG 70. Serebrovasküler olay. Özellikle intrakraniyal kanamalarda iskemidekine benzer ST-T değişiklikleri gözlenir ve bu değişiklikler yaygındır.

QT erkekte >440ms kadında >450 ms ise uzamış kabul edilir
 QT aralığı genel olarak önceki RR aralığının yarısından az olmalıdır
 QT aralığı hızla değişim gösterdiğinden hızı göre düzeltilmiş QT aralığına bakılmalıdır (QTc)
 Sıklıkla kullanılan formül Bazett formülüdür ($QTc = QT / \sqrt{RR}$).
 QTc>500ms ise torsesdes de pointes riski artar
 QTc <350 ms ise kısa QT denir



EKG 71. Uzun QT. Bu hastada düzeltilmiş QT aralığının 480 ms olduğu gözlenmektedir.

UZUN QT NEDENLERİ

ilaç etkisi (Antipsikotikler, Tip IA antiaritmikler, Tip IC antiaritmikler, Sınıf III antiaritmikler, trisiklik antidepresanlar, antihistaminler, makrolid ve kinolon grubu antibiyotikler)
Hipokalemi
Hipomagnezemi
Hipotermi
Miyokard iskemisi
Kafa içi basınç artışı, inme
Konjenital uzun QT sendromu

Aksesuar ileti yolu	43, 44
Akut miyokard infarktüsü	31, 76, 77,82-95
Akut perikardit	82, 95-98
Amfizem	51
Amiloidoz	74
Amiodaron	100
Ambulatuvar EKG izlemi	52, 55
Anterior bölge	11
Anteriyor infarkt	
Akut	83, 84
Eski	89
Subakut	88
Anterolateral bölge	11
Anterolateral infarkt	83,85
Anteroseptal bölge	11
Anteroseptal infarkt	83, 86, 87
Anteroseptal iskemi	90

Antiaritmik ilaçlar	82, 109
Antidepresanlar	100, 109
Aritmiler	21-50
Asistol	46
Atriyal büyüme	65, 67,68
Atriyal genişleme	65-68
Atriyal erken vuru	32
Atriyal fibrilasyon	41-42
Atriyal flutter	39-40
Atriyal kaçış ritmi	21
Atrioventriküler blok	
1. derece	53
2. derece atrioventriküler blok, Tip 1, Wenckebach	54, 55
2. derece atrioventriküler blok, Mobitz Tip 2	56
3. derece atrioventriküler blok, atrioventriküler tam blok	57, 58
Atrioventriküler disosiasyon	45
Atrioventriküler düğüm	21,50

Atriyovenriküler düğüm kaçış ritmi	21
Atriyumların depolarizasyonu	12-14
Atriyumların depolarizasyon dalgası	12
Atriyal taşikardi	35
Beta blokerler	100
Bigemine	34
Bradikardi	21, 25, 26, 33, 100,105
Cornell voltaj kriterleri	69
Dal bloğu	33, 48,49,59-62, 72,81,82
Dar QRS taşikardi	37, 38
Delta dalgası	43, 44
Depolarizasyon	6, 12-18
Dijitalis	80, 100, 106
Efüzyon	74
Einthoven	8
Ekstrasistol	32-34, 463
Ekstremitte derivasyonları	9, 11, 17

Elektriksel aktivasyon	6, 76
Elektriksel eksen	19
Elektriksel genlik	7
Elektriksel uyari	6
Elektriksel potansiyel	7
Elektriksel voltaj	9
Elektrokardiyografi	6-109
Elektrolit bozuklukları	30, 100
Elektrot	6-13
Elektrotların yerleştirilmesi	8-10
Erken vuru	32-34, 46
Erken repolarizasyon	82, 99
Fenotiyazin	100
Fibrilasyon	41, 42, 46
Flekainid	109
Frontal düzlem	11, 64, 63, 64
Geniş QRS taşikardi	

Göğüs derivasyonları	10, 11, 16, 17
Hasta sinüs sendromu	51
Hız hesaplama	7, 22
Hızlı kavşak ritim	30
Hızlı idiyoventriküler ritim	31
Hiperkalemi	82, 100,101
Hiperkalsemi	82, 100,103
Hiperpotasemi	82, 100,101
Hipertrofi	69-73, 80, 82
Hipokalemi	80,100, 102,109
Hipokalsemi	100, 104
Hipomagnezemi	80, 100, 109
Hipotermi	82, 105, 109
Hipotiroidi	51
His demeti	14, 21
Holter izlemi	52, 55
Horizontal düzlem	11

İlaç etkileri	80, 82, 100, 109
İleti bozuklukları	51-64
İletim sistemi	21
İnferiyör bölge	11
Interior intarkt	
Akut	83, 90
Eski	77, 83
Subakut	30, 92
İnferoposterolateral	91
İnfarktüs	31, 76, 77, 82-95
İnterkostal aralık	10
İntervaller	20
İntrakraniyal kanama	81, 82, 107
İntraatriyal	51
İntraventriküler	51
İskemi	76, 78, 79, 80, 82, 86,90,109
İzoelektrik çizgi	17, 88,96

J noktası	17, 95,99
Kaçış ritmi	21, 31,52
Kağıt hızı	7
Kalibrasyon	7
Kalp hızı hesaplama	7, 22
Kalsiyum anormallikleri	82, 100,103, 104
Kanama	81, 82, 107
Kardiyak resenkronizasyon tedavisi	48
Kardiyomiyopati	80
Kardiyoversiyon	30,82
Kavşak	17, 21
Kavşak ritmi	29
Kısa PR	20, 43, 44
Kısa QT	108
Koroner arter hastalığı	75, 76, 77, 80
Kronik obstruktif akciğer hastalığı	36
Kinidin	100

Lateral bölge	11
Lateral, yüksek lateral, infarktüs	93
Multifokal atriyal taşikardi	36
Miyokard infarktüsü	31, 76, 77, 82-95
Anteriyor	83, 84, 88,89
Anterolateral	83,85
Akut	77
Anteroseptal	83, 86, 87
İnferiyor	90-92
İnferolateral	83, 91
İnferoposterior	83, 91
Lateral	83, 93
Subakut	77
Yüksek lateral	83, 93
Miyokard iskemisi	76, 78, 79, 80, 82, 86,90,109
Osborn dalgasi	82, 105
Otomatisite artışı	35

P dalgası	12-14
Pacemaker	47-50
Perikardit	82, 95-98
Perikard efüzyonu	51
Posterior infarktüs	83, 91
Potasyum anormallikleri	80, 82, 100-102, 109
PR intervali	14, 20, 29, 100
Pre-eksitasyon	43, 44,72
Prekordiyal derivasyonlar	10, 11, 16,17, 59,69,82
Prematür atımlar	32-34, 46
Purkinje lifleri	14
Q dalgası	16, 20, 59, 76,
QRS kompleksi	12-20
QRS süresi	14
QT aralığı	14, 18, 20, 76, 86, 100, 103, 104, 108
QTc aralığı	109
R dalgası	16, 59, 60, 61, 72, 73, 93, 100

R' dalgası	59, 60
Resiprok değışiklikler	76, 90, 91, 93, 95,97,98
RSR paterni	59, 60
S dalgası	12
Sağ atriyal büyüme	65, 66
Sağ dal	21
Sağ dal bloğu	59,60
Sağ ventrikül büyüme	72,73
Sinoatriyal düğüm	14,21,32
Sinüs duraklaması	51
Sinoatriyal çıkış bloğu	52
Sol atriyal büyüme	62, 65, 66, 67
Sol dal	21
Sol dal bloğu	61, 62
Sol ventrikül hipertrofisi	69,70,71,80,82
Sinüs ritmi	13, 21, 23, 24
Sinüs bradikardisi	21, 25, 26
Sinüs taşikardisi	21,27
Sokolow-Lyon indeksi	69

Sol ön dalcık blok	69
Sol arka dalcık blok	64
Sotalol	100
ST segment çökmesi	79, 80, 100
ST segment yükselmesi	75, 82, 95
Subendokardiyal iskemi	76
Subepikardiyal iskemi	76
Supraventriküler erken vuru	32,33
Supraventriküler taşikardi	37, 38
T dalgası	17, 75
T dalgası üzerinde R	46
Taşikardi-bradikardi sendromu	51
Trisiklik antidepresanlar	100, 109
U dalgası	18, 25
Ventriküler erken vuru	32, 33, 34
Ventriküler fibrilasyon	46
Ventriküler taşikardi	45
Ventriküler ekstrasistol	32, 33, 34
Ventriküler prematür atımlar	32, 33, 34
Wenckebach	54, 55
Wolff-Parkinson-White sendromu	43, 44,72
Yaygın ön duvar miyokard infarktüsü	V1-6, aVL, D1