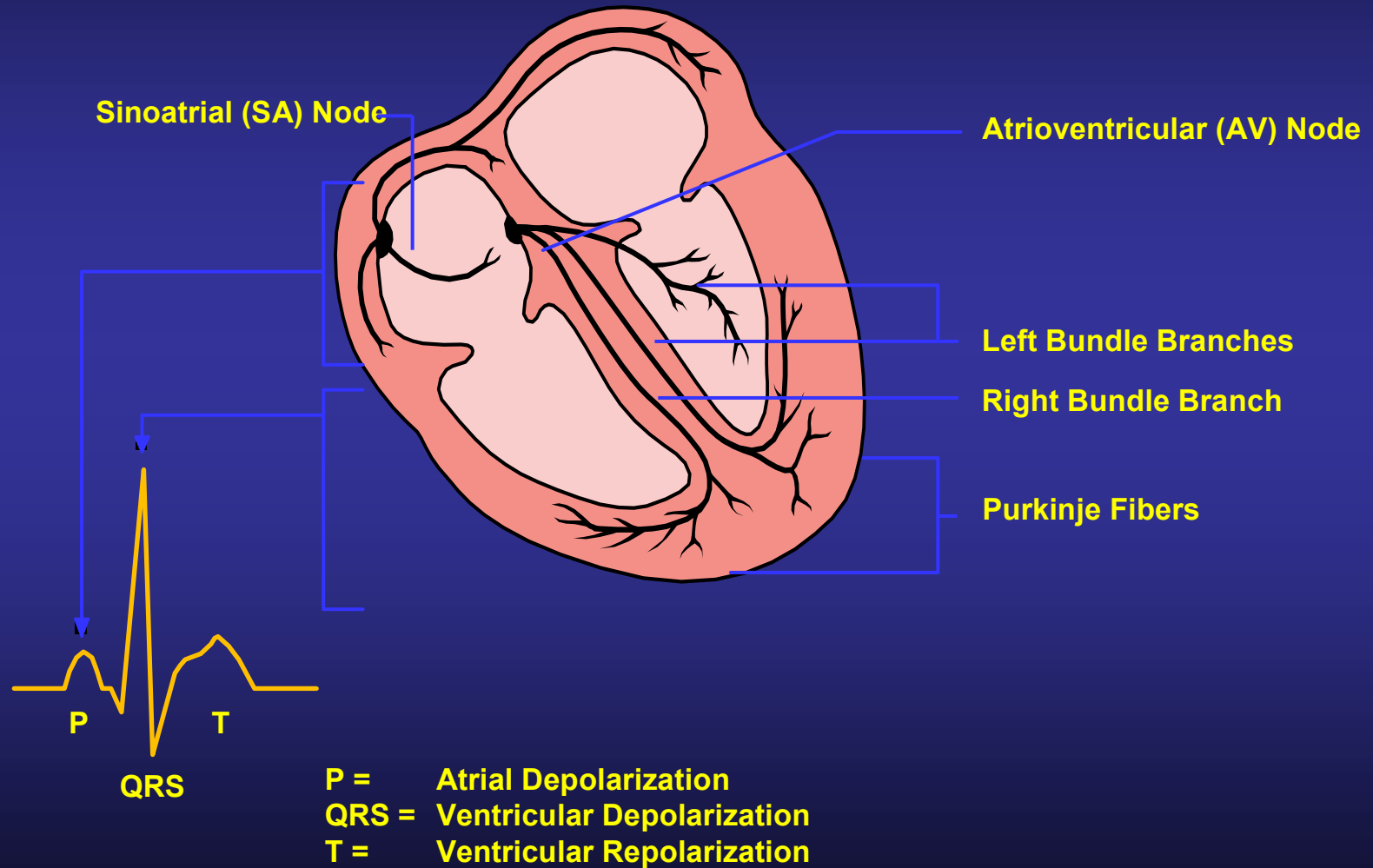


ACİL SERVİSTE PACEMAKER KULLANIMI

Prof. Dr. Sedat KÖSE

GATA Kardiyoloji A.D.
Ankara

Kalpde normal iletim ve EKG



Geçici Kardiyak Pacing

- **Giriş**
- **Geçici kardiyak pacing :**
 - **Endikasyonlar**
 - **Seçenekler**
 - Farmakolojik
 - Transvenöz
 - Transkutanöz
 - Epikardial
 - Transözofageal
 - **Teknik**
 - Transvenöz
 - Transkutanöz
 - **İzlem**
 - **Komplikasyonlar**

Geçici Kardiyak Pacing

- Genellikle bradiaritmilerle birlikte (bazen de taşiaritmilerde ya da kalıcı PM disfonksiyonu olan hastalarda) vital organ perfüzyonunun bozulduğu hipotansiyon durumlarında intrinsek ileti sistemi bozulmuş kalbin normal hız ve ritmini sağlamak amacıyla uygulanır.
- İlk kez 1952'de Paul Zoll tarafından transtorasik pulsatil akım vererek uygulanmış !
- 1982' de transkutanöz sistem yeniden gündeme gelmiş ve geliştirilerek ilk FDA onayı alınmış

Geçici Kardiyak Pacing: Genel Kurallar:

- Bradikardi ile başvuran çoğu hastada altta yatan nedene yönelik konservatif tedavi en doğru yaklaşımdır.
- Kalıcı PM ihtiyacı öngörülen hastalarda “sadece istirahatte senkop, hemodinamik bozulma veya bradikardi ilişkili VT varsa geçici PM uygulanmalı”

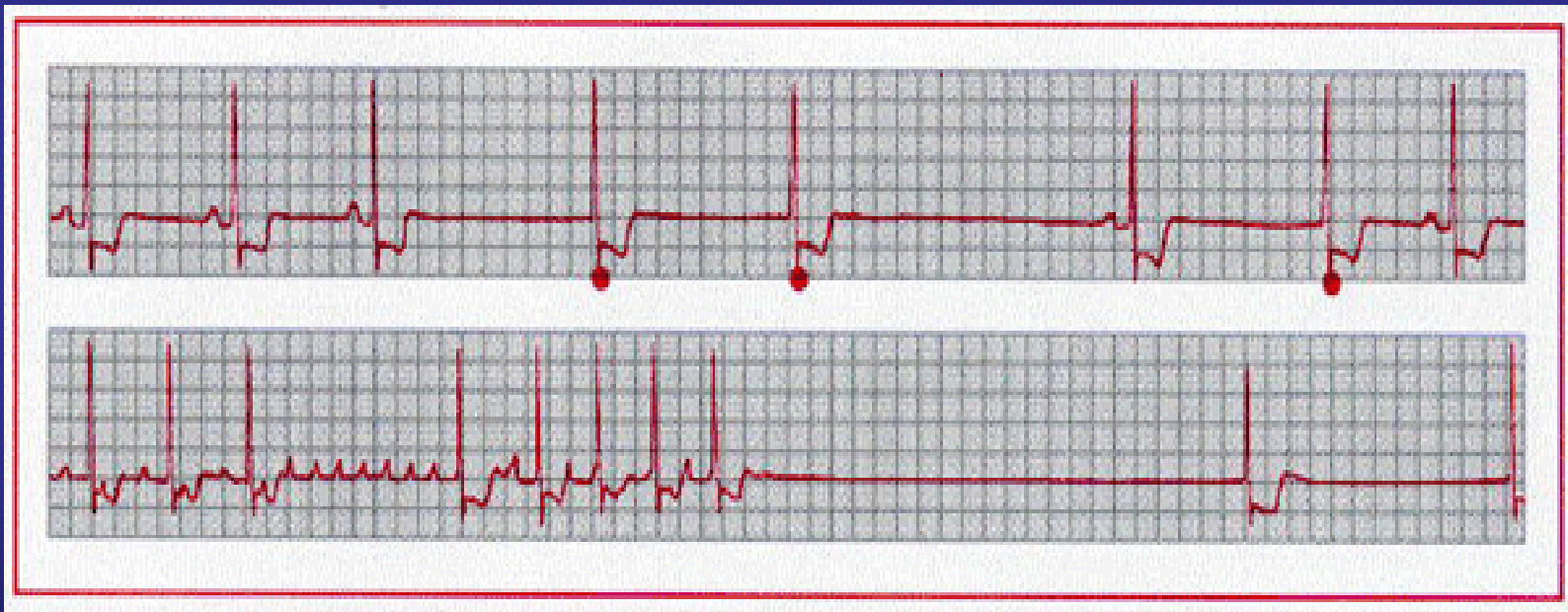
Geçici Kardiyak Pacing: Genel Kurallar

- HSS ile başvuran hastalarda nadiren geçici PM ihtiyacı vardır:
 - İnfeksiyon riski ile venöz giriş yolunda sonraki kalıcı PM uygulamasını güçleştirebilecek yaralanmalar geçici transvenöz riski yararından daha ağır basar
- Kalıcı PM gerektiren hastalarda esas yaklaşım erken girişim veya girişimin yapılacağı merkeze erken transfer olmalıdır.
 - Transfer sırasında kalp hızının sorun olacağı kaygısı varsa provizyonel geçici PM uygulanmalı ve bu durumda transkutanöz PM tercih edilmelidir.

Hasta Sinus Sendromu



Bradikardi-Taşikardi ile Birlikte Hasta Sinus Sendromu



Geçici Kardiyak Pacing: Seçenekler

- Farmakolojik
 - Atropin
 - Dobutamin
 - Adrenalin
 - İsoprenalin
- Transvenöz geçici pace
- Transkutanöz geçici pace
- Epikardial geçici pace
- Transözofageal geçici pace

Geçici Kardiyak Pacing: Endikasyonlar

- AMI seyrinde:
 - Semptomatik BK (Atropine yanıtı ve hipotansiyonla birlikte olan Sinüs BK veya Mobitz Tip I AVB)
 - Mobitz Tip II 2. derece AV blok (Ant. MI'de)
 - Bilateral dal bloğu (Alterne olan BBB veya alterne LAD/RAD [LAFB/LPFB] ile birlikte olan RBBB)

Atrioventriküler Bloklar

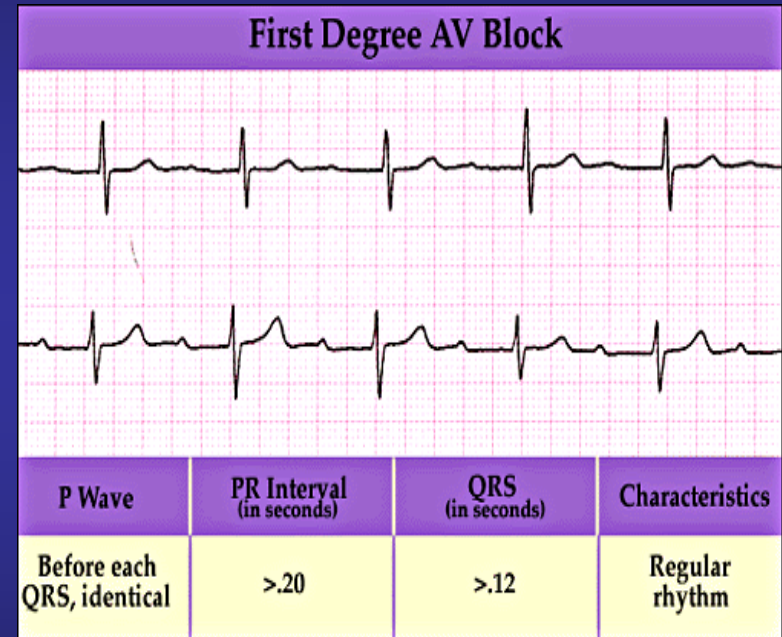
- Atrium, AV nod ya da His-Purkinje sistemindeki ileti bozukluklarına bağlı gelişir
- **Fonksiyonel AV Bloklar**
İletilmeyen atriyal ekstrasistoller
- 1° AV blok
- 2° AV blok
 - Mobitz tip I (Wenckebach tipi blok)
 - Mobitz tip II
 - Yüksek dereceli AV blok.
- 3° AV blok

AV bloklar

1° AV blok (PR interval >0.20 sn)

- a) Sağlıklı bireylerin %1'inde görülebilir.
- b) Digital ya da diğer farmakolojik tedaviler
- c) Artmış vagal tonüs
- d) Hipoksi, akut MI, AV nod hasarı

-Tedavi: Gerekmez



AV bloklar

2° AV bloklar

- Tip I (Mobitz I veya Wenckebach tipi) Blok

Inferior MI

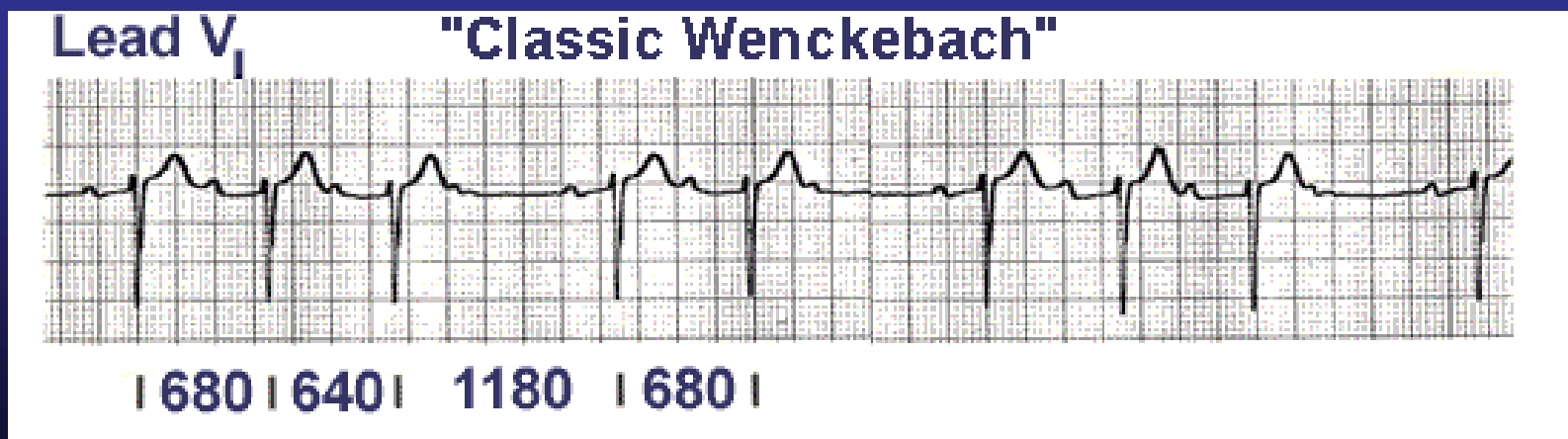
Romatizmal ateş

Digital toksisitesi

Artmış vagal tone

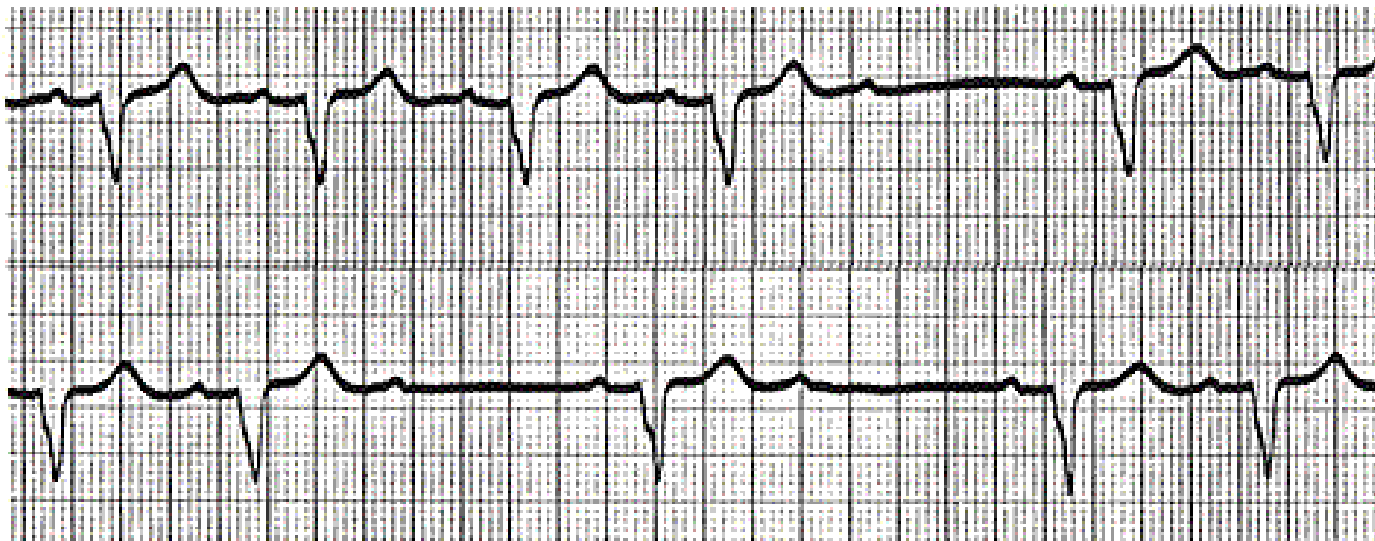
İlaçlara bağlı (Beta-blokerler, kalsiyum kanal blokerleri)

Hipoksi, AV nod hasarı



2º AV Blok Tip II

Lead V_1



Diagnosis?

AV tam blok

- Hız
 - Atrial hız genellikle 60 - 100 arasındır.
 - Ventriküler hız 20 - 60 arası.
- P dalgaları görülebilir ve kendi aralarında düzenlidir
- P dalgaları ile QRS'ler arasında ilişki yoktur.
- QRS genişliği ventriküllerden uyarının çıkış yerine bağlı olarak değişir.



Geçici Kardiyak Pacing: Endikasyonlar

AMI haricindeki durumlarda:

1. Bradikardiler

- Senkop veya hemodinamik bozukluk yaratan 2. veya 3. derece AVB
- Bradikardi ilişkili Ventriküler taşiaritmiler
- Travma hastasında hipotansiyon ile birlikte cevapsız bradikardi olması
- Kalıcı pacemakerlarda çalışma bozukluğu (disfonksiyon)

2. Taşikardiler

- AVNRT, AVRT, VT, A. Flatter gibi reentran aritmilerde

3. Profilaktik

- Açık kalp cerrahisi sonrası profilaksi
- Bradikardi gelişme potansiyeli olan girişimlerde genel anestezi öncesi profilaksi

Geçici Kardiyak Pacing: Kontrendikasyonlar

- AMI seyrinde:

- 1. derece AVB
- Normal hemodinamik profile seyreden 2. derece Mobitz Tip I AVB (Wenckebach)
- Akselere idioventriküler ritm
- AMI öncesinde var olduğu bilinenen BBB veya fasiküler blok

- AMI harici durumlarda:

- Hemodinamik bozukluk ya da senkop atağına yol açmayan Sinüs nod hst.
- Hemodinamik bozukluk, senkop veya ventriküler taşiaritmiye yol açmayan (kalıcı veya intermitant) Mobitz Tip II 2. derece veya 3. derece AVB

Transkutanöz Pacing (TCP)

- TCP, ciddi bradikardi ve asistoli tedavisinde minimal invaziv ve hızlı bir metoddur.
- Acilde pacing uygulama tekniğinde transvenöz paceden daha hızlı ve kolaydır.
- Bu teknik transvenöz pacing takılana kadar acil serviste hastayı stabilize etmede kullanılır (Köprü tedavisi).
- Bu teknik trombolitik tedavi alabilecek hastalarda transvenöz pacinge tercih edilir.
- Bununla birlikte TCP'nin pediatrik hastalarda kullanımı sınırlıdır, bu konuda deneyimler giderek artmaktadır.

Transkutanöz Pacing (TCP)

Kontrendikasyonlar:

- Ventriküler fibrilasyon
- Uyanık ve hemodinamik olarak stabil hastalar
- Ciddi hipotermi
- PM pad yerleşim yerinde deri-doku bütünlüğünü bozan yara, enfeksiyon vb.

Transkutanöz Pacing (TCP)

- TCP' nin asistolik kardiyak arrest tedavisinde sıklıkla başarısızdır. İlk arrest sonrası (genellikle 10 dk.) erken kullanımında etkisi fazladır.
- İlk kardiyak arrest başlangıcında gecikme varsa hastane dışı bakımda TCP'nin kullanımında faydası sınırlıdır.
- TCP agonik ritimdeki uzamış arrestlilerde endike değildir.

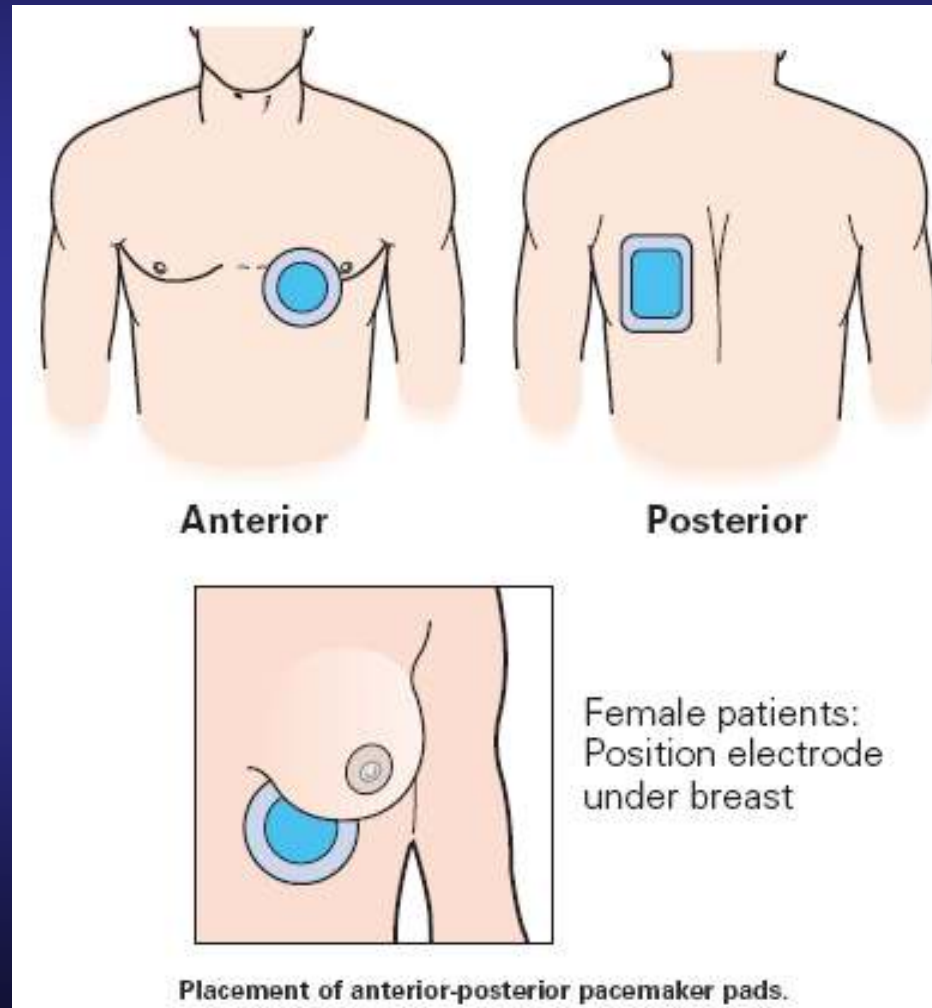
Transkutanöz Pacing (TCP)

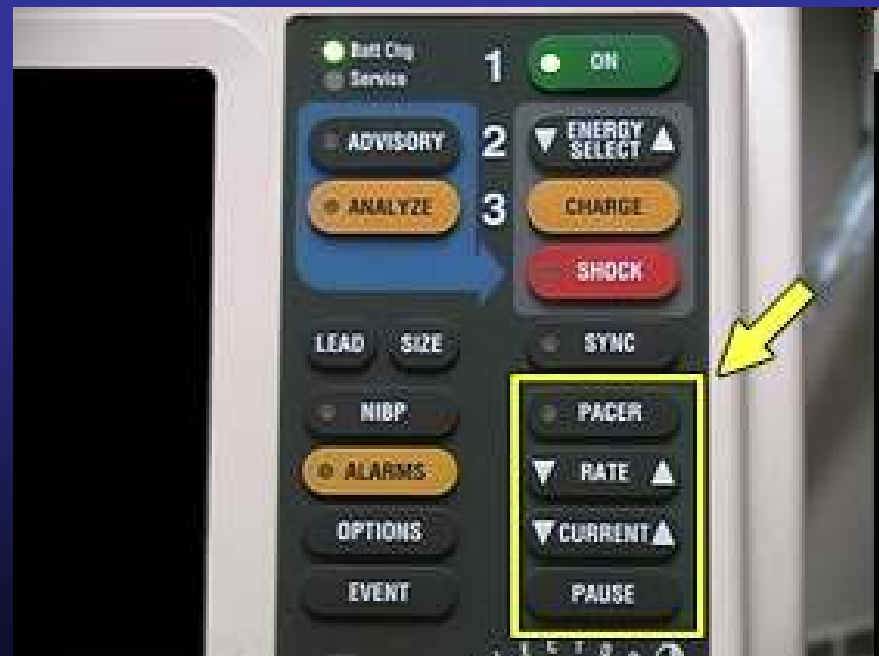
- Donanım:
 - Portatif TC pacemaker cihazı
 - Pacing padleri
 - Deri temizleyici / tıraş bıçağı
 - Sedatif ajanlar
 - CPR ekipmanı (unstabil hastalar için)
 - IV kanüller
 - Entübasyon seti

Transkutanöz Pacing (TCP): teknik

- Std. EKG elektrotları, göğüs duvarındaki yerinde ve cihazın kablosuyla bağlantılıdır.
- **Padler:**
 - Anterior elektrot (katot, negatif elektrot), maksimum impulsun mümkün olduğu sol göğüs duvarına takılır. Bu 8 cm çaplı elektrot cilde yapıştırılır ve bu geniş yüzey alanına elektrik akımına sahiptir.
 - İkinci elektrot anterior elektrotun tam posterioruna takılır.
- **Capture yoksa** elektrotların yanlış takıldığı, yetmezlikte anterior elektrot pozisyonlarının küçük bir değişikliğiyle düzelebileceği akılda tutulmalıdır.

Transkutanöz Pacing (TCP): teknik





Transkutanöz Pacing (TCP)

- Overdrive pacing:
- Reentran taşikardilerde denenebilir.
- Sedasyon ve standard ped yerleştirme işlemi sonrasında asenkronize pacingle küçük denemeler (6 veya 10 uyarı) uygulanır. Pacing hızı disritmi hızından yaklaşık 20-60 atım/dk üzerinde olacak şekilde uygulanabilir.
- Genellikle 200 atım/dk impuls hızı ventriküler taşikardide ve PSVT'de 240-280 atım/dk olacak şekilde hız kullanılır.
- Birçok ticari aletin maksimum hızı 120 /dk'dır, bundan dolayı Overdrive pacing amacıyla pek kullanılamaz.

Transkutanöz Pacing (TCP)

- İşlem sonrası bakım:
 - Yanıkları önlemek için padler aynı noktada birkaç saatten fazla bırakılmamalı !
 - Hasta yeterince sedoanaljezi altında olmalı !
 - Altta yatan disritmiye yönelik tedavi uygulanmalı ve gereğinde kalıcı PM planlanmalı
- Komplikasyonlar:
 - VF atlanabilir !!!
 - Ağrı
 - Kas kontraksiyonları-fasikülasyonlar
 - Deri yanıkları

Transkutanöz Pacing (TCP): sorunlar

- TCP ile capture yetmezliği, elektrotların yeri veya hastanın ölçüsüyle ilgili olabilir.
 - Fıçı göğüslü hastalarla, büyük miktarlarda intratorasik hava bulunması capture direnç olabileceği bulunmuş.
 - Yakın dönemde torakostomi yapılanlarda pacing eşiği hemen neredeyse 2 katıdır.
 - Fazla miktarda perikardiyal effüzyon veya tamponad olması, capture akımının artmasını gerektirecektir.
- TRANSKUTANÖZ ALETLERLE CAPTURE YETMEZLİĞİ OLDUĞUNDA ACİL **TRANSVENÖZ PACİNG** ENDİKASYONU DÜŞÜNÜLMELİDİR.

Transkutanöz Pacing (TCP): komplikasyonlar

- TCP'DE MAJÖR POTANSİYEL KOMPLİKASYONU TEDAVİSİ MÜMKÜN OLAN ALTTA YATAN **VF VARLIĞINI TANIMAKTA YETERSİZLİKTİR.**
 - Bu komplikasyon primer olarak EKG'de pacing aktivitesinin artefaktının ölçüsünden dolayıdır. Sistemin teknik bir problemidir.
- TCP'DE **TEORİK BİR KOMPLİKASYON DİSRİTMİLERİN İNDÜKSİYONUDUR.**
 - Hayvan çalışmalarında TCP ile VF eşiğinin azaldığı saptanmıştır.

Transkutanöz Pacing (TCP): komplikasyonlar

- Uzamış TCP'nin insanlar üzerindeki deneysel çalışmaları kapsamlı değildir.
 - Küçük çaplı çalışmalarda hastalarda TCP' e bağlı disritmi, miyokard hasarı, EKG ve enzim anormallikleri saptanmamıştır.
- TCP'de yumuşak doku rahatsızlıkları oluşabilir. Lokal cilt injurileri, yanıklar görülebilir.

Transvenöz Pacing (TVP)

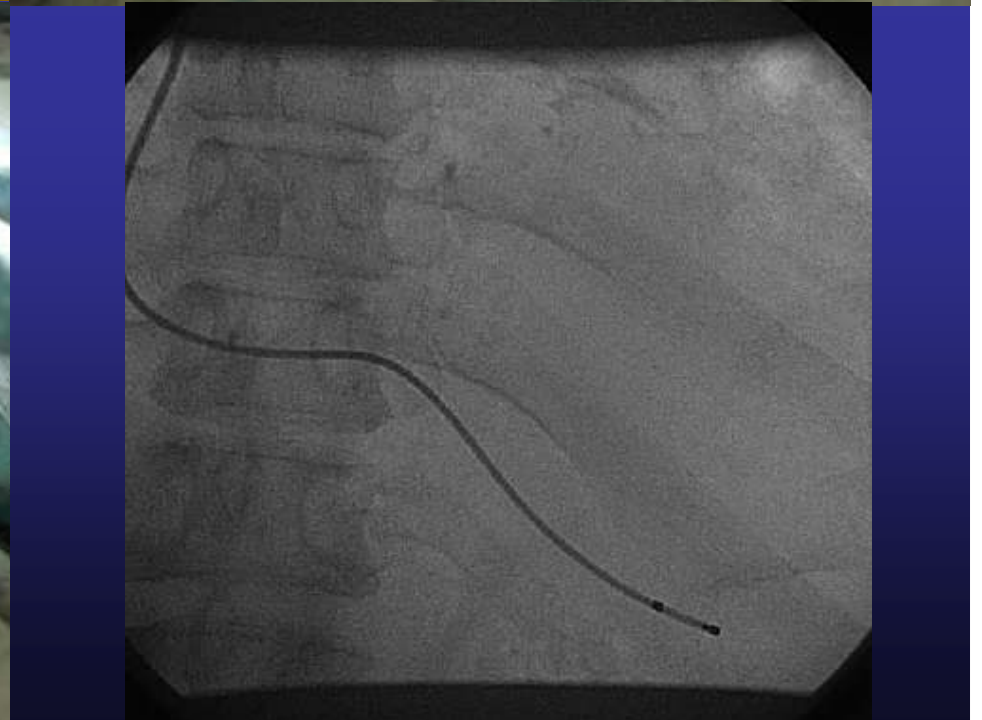


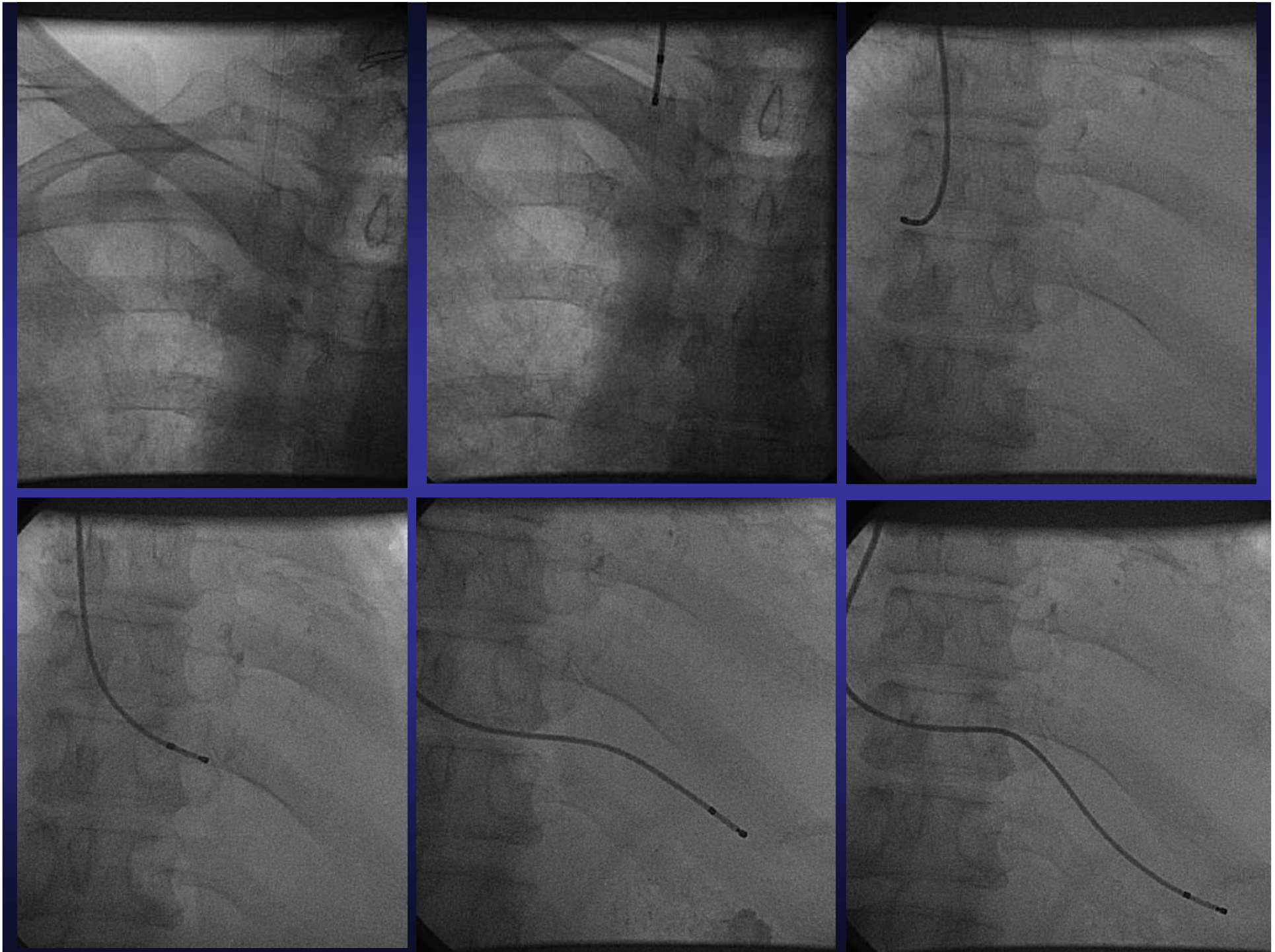
Transvenöz Pacing (TVP)

- **Juguler**
 - RV' e doğrudan ulaşılır
 - Hasta mobilize edilebilir
 - Başarı yüksek, komplikasyon düşük (Tecrübesizler için en uygun yol)
- **Subklavyen**
 - Dolaylı yol
 - Pnömo/hemotoraks riski yüksek
 - Kompresse edilebilir değil
- **Femoral**
 - En kolay girilebilir santral ven
 - Kompresse edilebilir
 - Hasta immobil kalır
 - Lead stabilitesi zayıf
 - Enfeksiyon riski yüksek

Transvenöz Pacing (TVP)

- **Giriş yolu seçiminde önemli noktalar:**
 - İşlem aciliyeti
 - Operatör deneyimi / Alışkanlık
 - Floroskopi donanımı varlığı
 - Balon uçlu pace elektrodu imkanı
 - Elektrod stabilitesi gerekliliği (pace dependence)
 - Öngörülen tahmini pacing süresi
 - Hemoraji riski (kanama diatezi/antikoagülan kullanan hasta/TL tedavi)
 - Pnömotoraks riski
 - Enfeksiyon riski
 - Hasta konforu-mobilitesi





Transvenöz Pacing (TVP)

- KONTRENDİKASYONLAR:
- Acil TVP için kesin bir kontrendikasyon YOKTUR !
- **Hipotermi !**
 - Hipotermik hastalarda görülen bradikardi gnl. Hızlı ısıtma ve destek tedavisi ile TCP/TVP gerekmeksizin tedavi edilebilir
 - Hipotermik hastalarda pacing aslında refrakter VF indükleme riski nedeni ile **KAÇINILMALIDIR !**

Transvenöz Pacing (TVP)

- **Pacemaker jeneratorü**

- Değişik markalarda sabit ortak özellikler:

- **On-off switch.**

- **Rate control**

- **Output control.** (gnl. 0.1-20 mA.)

- **Synchrony with sensitivity control**

- Çoğu PM jenaratörü nativ kalp atımlarını sense ederek nativ depolarizasyonla eşzamanlı uyarı vermekten sakınır (**demand mod**)

- Sense düzeyi ayarlanabilir: eğer sensing “0”_sıfıra ayarlanır ise pace jenaratörü **fix modda** (altta yatan nativ kalp ritminden bağımsız olarak sabit hızda) çalışacaktır

*** Çoğu zaman “demand” modu kullanılmaktadır. Bu mod jenaratörün ventriküler repolarizasyon sırasında (R on T fenomeni) uyarı vermesini engeller.

Pacemaker jeneratorü

Sensitivity

Ability of the PM to sense the patients own heart activity (for a temporary PM, ability to sense the QRS)

On/Off Switch

On is the x1 setting

There is a x3 setting for high rate pacing



Output

The volts delivered by the PM to 'capture' the heart

Pacing rate

Demand / Asynchronous mode

Transvenöz Pacing (TVP): komplikasyonlar

- Olguların % 14-20' de herhangi bir komplikasyon gelişebilir:
- Venöz girişimle ilgili
 - Pnömotoraks, Hemotoraks (öz. Subklavyen TVP)
 - Komşu yapılarda zedelenme (ör: Femoral girişimde siyatik sinir hasarı vs.)
 - Hematom (öz. TL tedavi alan hastalarda)
- Kalp içindeki elektrodun mekanik etkisine bağlı
 - VEA ve Ventriküler aritmiler (öz. AMI sırasında) → reposisyon gerekir
 - RV penetrasyonu (öz. Rv tutulumu olan inf MI'da) → Perikardiyal ağrı, frotman ve treshold yükselmesi olur!
 - RV perforasyonu (nadir) → tamponad kliniği gelişir

Transvenöz Pacing (TVP): komplikasyonlar

- Pacemaker elektrodunun elektriksel performansı ile ilgili
 - Pacing thresholdu altta yatan patoloji ve konkomitan medikasyona bağlı olarak değişir. Başlangıç değerleri not edilip günde en az 1 kez ölçüm tekrarlanmalıdır.
 - Pacing outputu $> 5,0$ V veya $10,0$ mA ise Repozisyon gerekir
 - Ani pacing yetmezliği $\rightarrow$ elektrod-jenaratör bağlantılarını, jenatör bataryasını ve lead pozisyonunu kontrol et, oversensing araştır
 - Pacing spike (+), Capture (-) $\rightarrow$ outputu arttır, lead repozisyonu/replasmanı düşün
 - Diyafram irritasyonu

Transvenöz Pacing (TVP): komplikasyonlar

- Yabancı cisim varlığına bağlı infeksiyon, tromboembolizm
 - Uygun aseptik teknik olduğu sürece Rutin AB tedavisi gereksiz !
 - Uzamış geçici PM uygulamalarında (>7 gün) ve Femoral TVP uygulamalarında Profilaktik AB verilmelidir.
 - En sık etken Staph. Epidermidis (femoral girişlerde Koliformlar da etken olabilir)
 - İmmunsuprese hastalarda femoral girişimden kaçınılmalıdır !
 - Tromboembolizm en sık femoral girişim yapılanlarda görülür (bir seride % 25 oran bildirilmiş)

Geçici PM izlemi

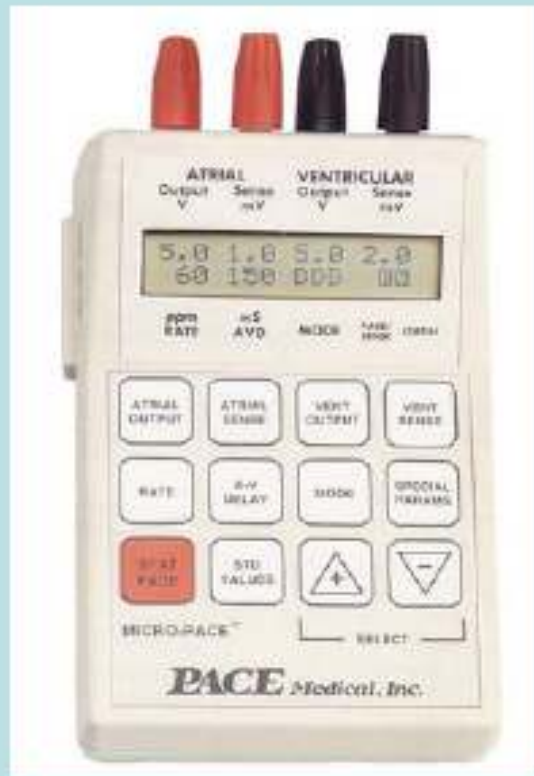
- Fonksiyon
 - Pnömo/Hemotoraks
 - Aritmi
 - Elektrod dislokasyonu
 - Kardiyak perforasyon
-
- EKG takibi
 - X-ray kontrolu
 - EKO kontrolu
 - PM batarya kontrolu
 - PM elektrod-batarya konnektör kontrolu
 - Eşik / Sense kaydı ve kontrolu

Tek Odacıklı Pacemaker Jeneratörü



- Single chamber Atrial or ventricular
- AOO, VOO, AAI, VVI, VVT modlarında kullanılabilir.
- VVI en sık kullanılan moddur.

Çift Odacıklı Pacemaker Jeneratörü

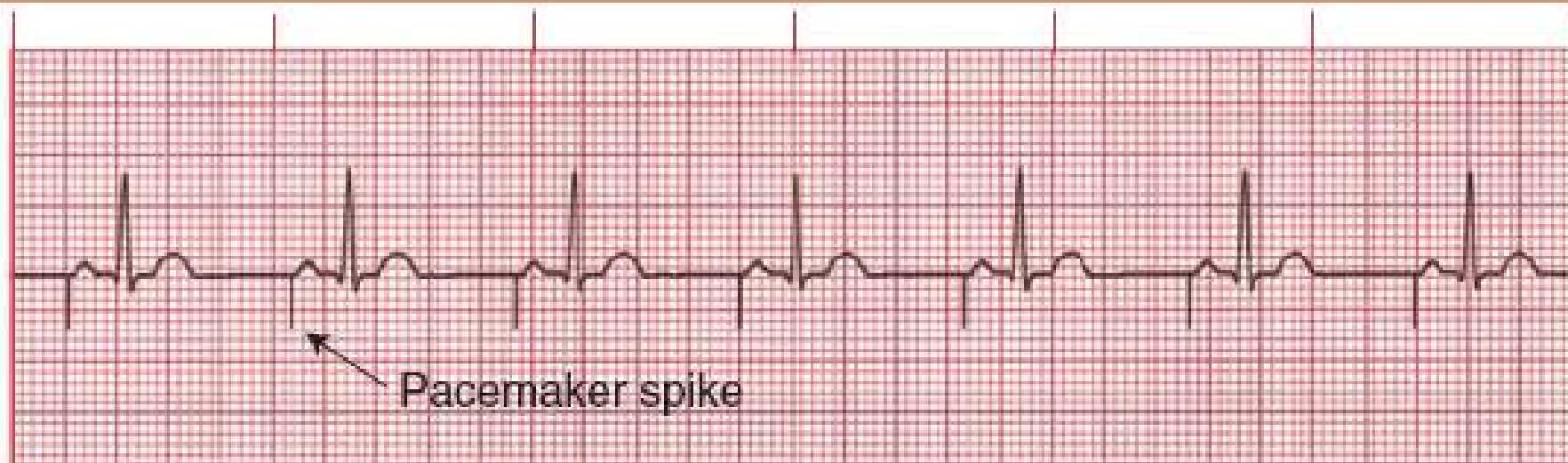


- Dual chamber pacing
- Hem atrial
hem ventricular lead
- DOO, DVI, DDI, DDD, VDD.
- En sık DDD mod kullanılır.

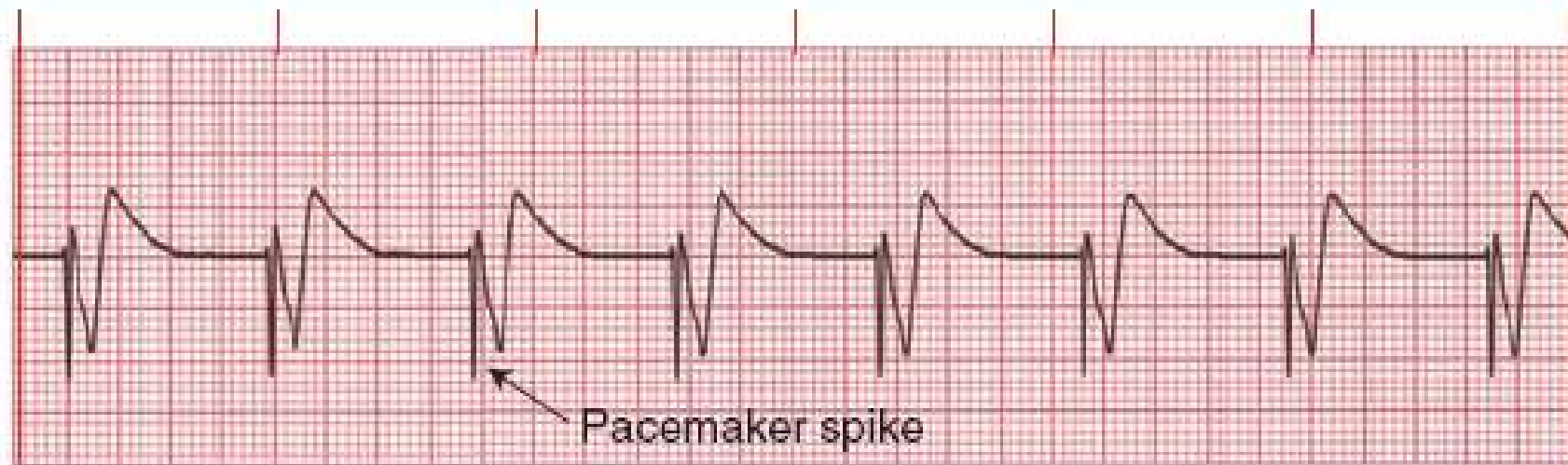
Artificial Pacemaker Rhythm

Rate:	Varies according to preset pacemaker rate
Rhythm:	Regular for asynchronous pacemaker; irregular for demand pacemaker
P waves:	None produced by ventricular pacemaker. Sinus P waves may be seen but are unrelated to QRS. Atrial or dual-chamber pacemaker should have P waves following each atrial spike.
P-R interval:	None for ventricular pacer. Atrial or dual-chamber pacemaker produces ventricular spike at constant interval from P wave.
QRS:	Wide (>0.10 sec) following each ventricular spike in paced rhythm. Patient's own electrical activity may generate QRS that looks different from paced QRS complexes. If atrially paced only, may be within normal limits.

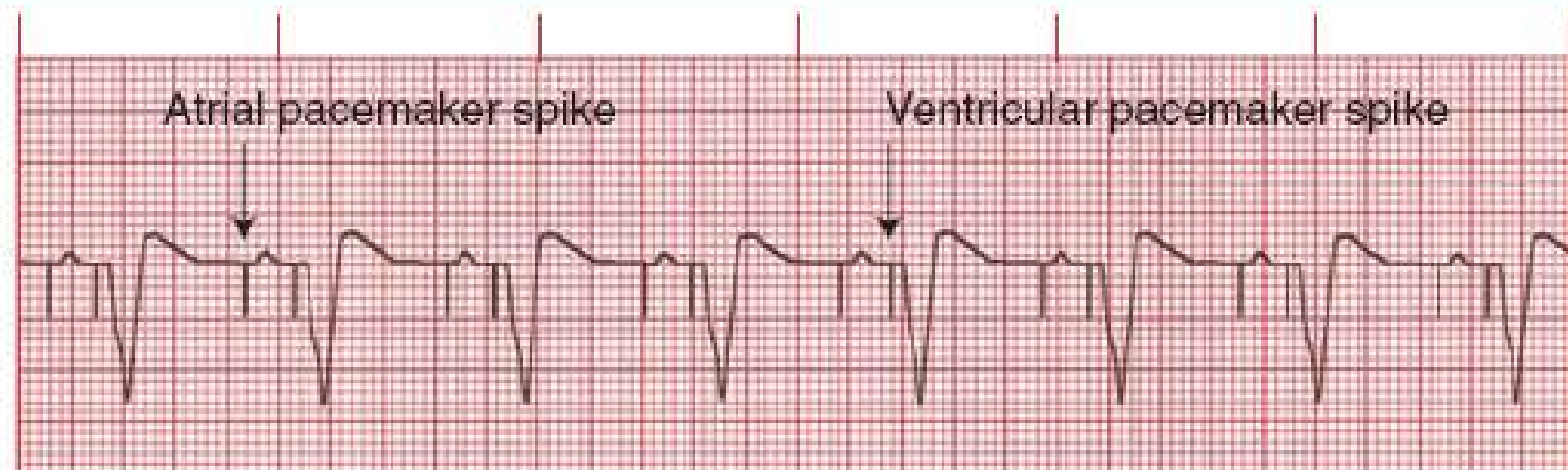
Single-Chamber Pacemaker Rhythm – Atrial



Single-Chamber Pacemaker Rhythm – Ventricular



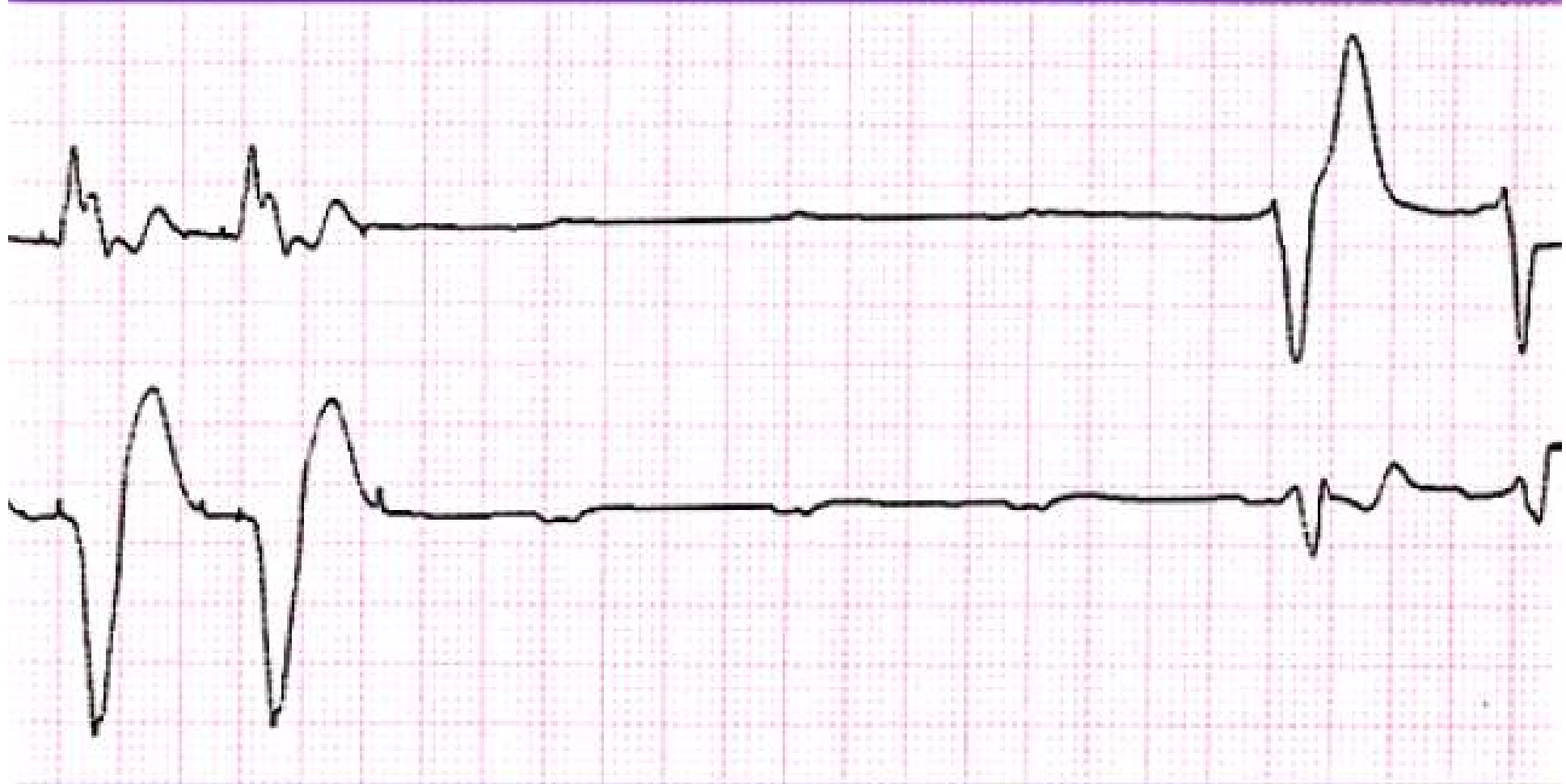
Dual-Chamber Pacemaker Rhythm – Atrial and Ventricular



Pacemaker disfonksiyonu

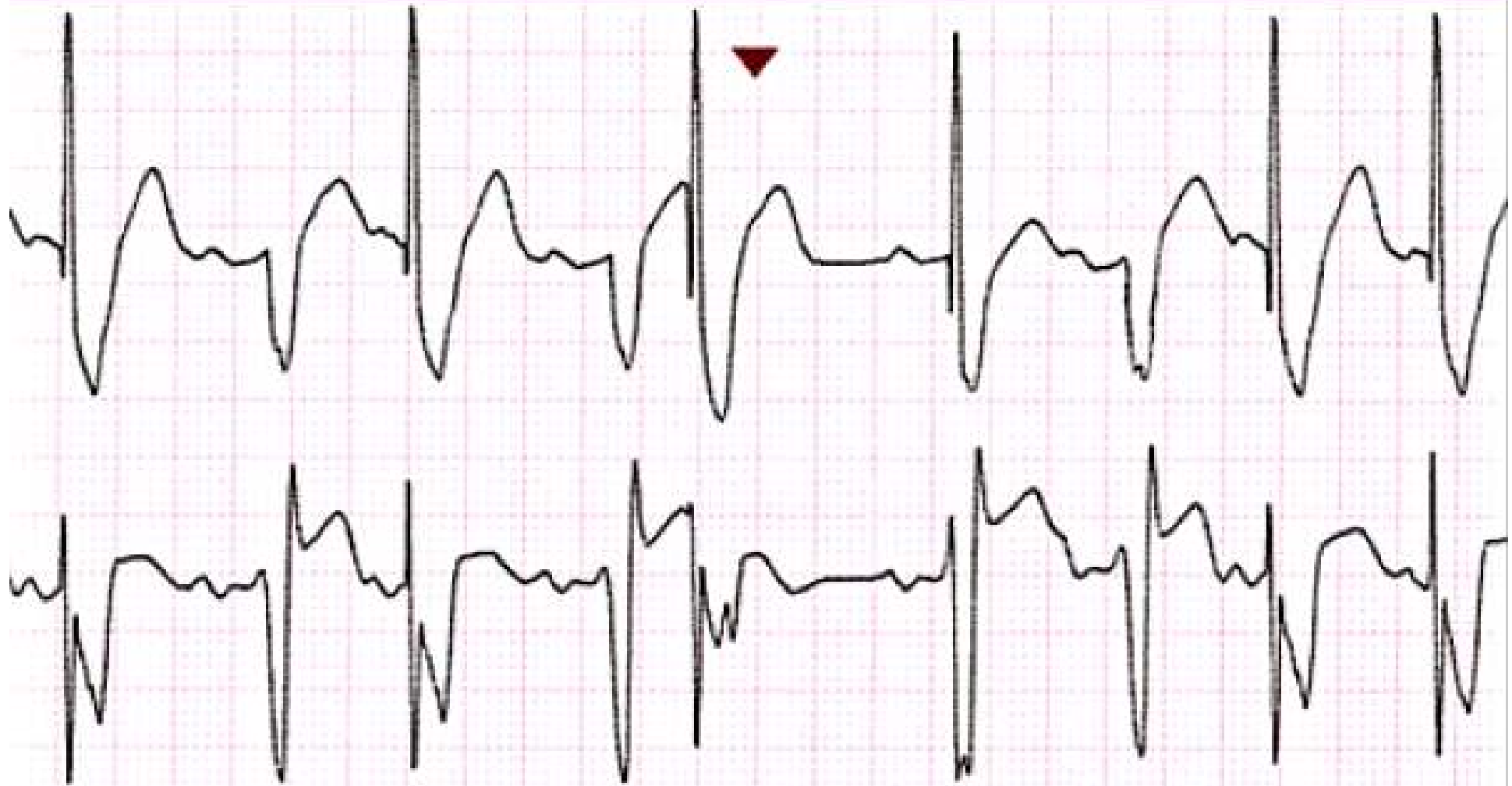
- **Pacing kusuru:**
 - Pacing spike'ları yoktur. Batarya ömrü dolmuş veya elektrodla bağlantıda kopukluk vardır.
- **Capture kusuru:**
 - Pacing spike'ları vardır, ancak spike sonrası P dalgası veya QRS oluşmaz. Threshold yükselmiştir, pace outputu arttırılmalıdır.
- **Sense kusuru:**
 - Pacemaker intrinsek aktiviteyi algılayamaz ve pacinge bağlı anormal QRS kompleksleri oluşur. Batarya ömrü dolmuş olabilir, Elektrod hasarı olabilir veya spontan P/QRS voltajı düşmüştür.

Failure to Output



The pacemaker does not generate a pacemaker spike when it is needed

Failure to Sense



The pacemaker does not recognize normal beats and generates an unnecessary pacemaker spike.

MESAJ

- Geçici pacing gerektiren hastalarla acil servislerde sık karşılaşılmaktadır.
- Acil servislerde bu donanımların hazır bulundurulmaları oldukça faydalıdır.
- Hekim ve yardımcı personel bu cihazların kullanma teknikleri ve prensipleri hakkında bilgi sahibi olmalıdır.