

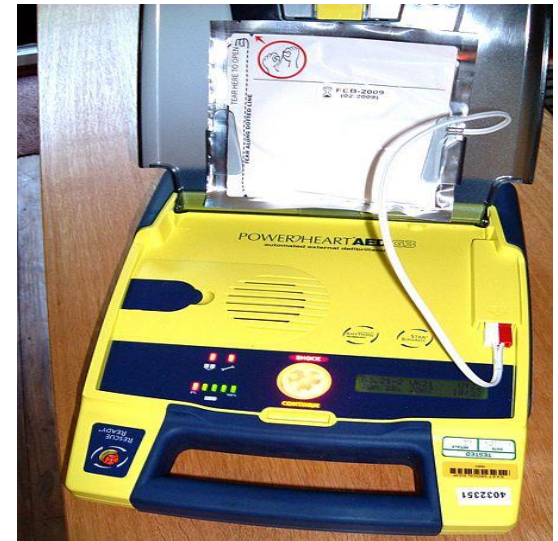


Defibrilasyon Kardiyoversiyon Kardiyak Pacing

Yrd. Doç. Dr. Mehmet Akif KARAMERCAN
Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
Acil Tıp Anabilim Dalı

Defibrilasyonun Tarihi

- Defibrillasyonun tanımı – 1888 – Dr. John A. MacWilliam
- Hayvanlarda ilk defibrillatörün kullanımı – 1899 – Dr. Jean-Louis Prevost ve Frédéric Batelli
- İnsanda ilk başarılı defibrillasyon – 1947 – Dr. Claude Berk
- **Alternatif akımlı defibrilatörün kullanımı – 1956 – Dr. Paul Zoll**
- Direkt akımlı portatif defibrilatör – 1960 – Dr. Bernard Lown. (Aynı yıllarda hastane dışı kullanım)
- **Atrial fibrillasyonda elektriksel kardiyoversiyon – 1962 – Dr. Bernard Lown**
- **Implantable Cardioverter-defibrillator (ICD) – 1969 – Dr. Stephen Heilman (11 yıl sonra ilk hastaya taktılar)**
- Bifazik Defibrillatörler – 1980 –
- Modern ICD – 1990 -



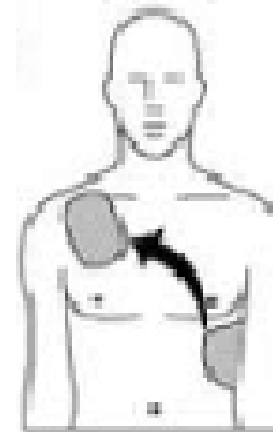
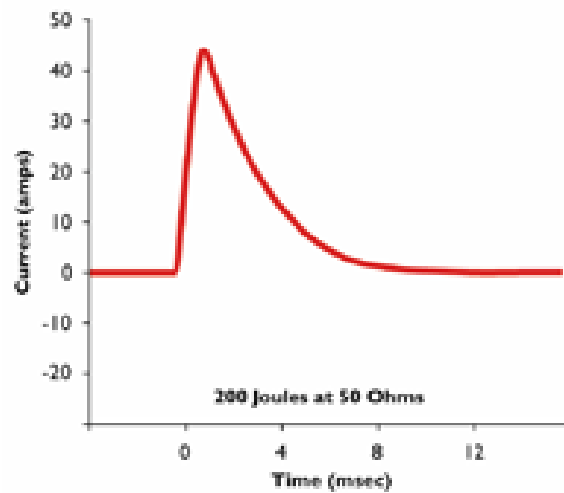
Defibrilatörlerin Özellikleri



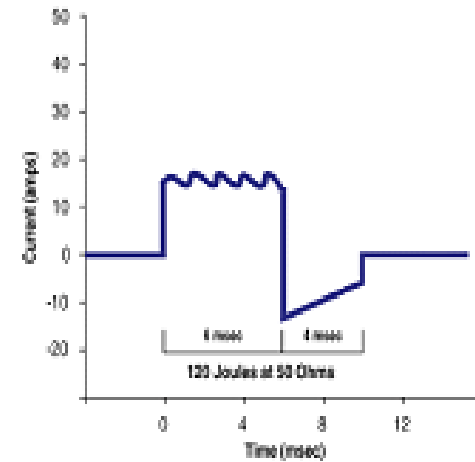
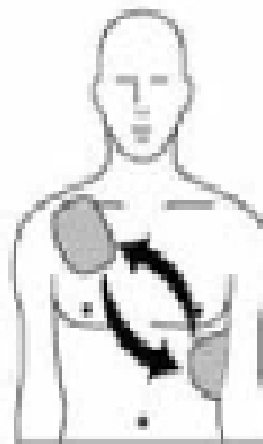
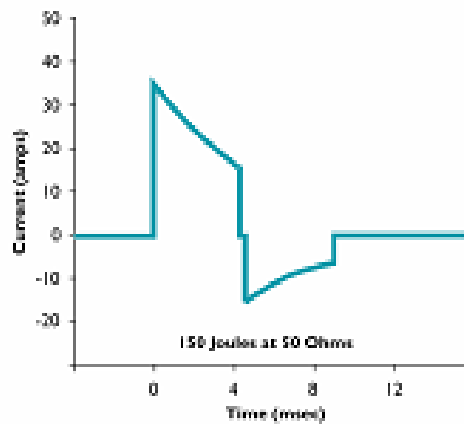
DALGA FORMLARI

- Günümüzde sadece direkt akım defibrilatörleri kullanılmaktadır.
- VF'yi sonlandırmada direkt akım alternatif akıma göre daha efektiftir ve daha az hücre hasarı yapar. *
- Kardiyoversiyon sonrası disritmilerin insidansı direkt akımda daha düşük bulunmuştur.*

* Cardioversion: past, present, and future. *Circulation* 2009, 120(16):1623-1632.



Monofazik

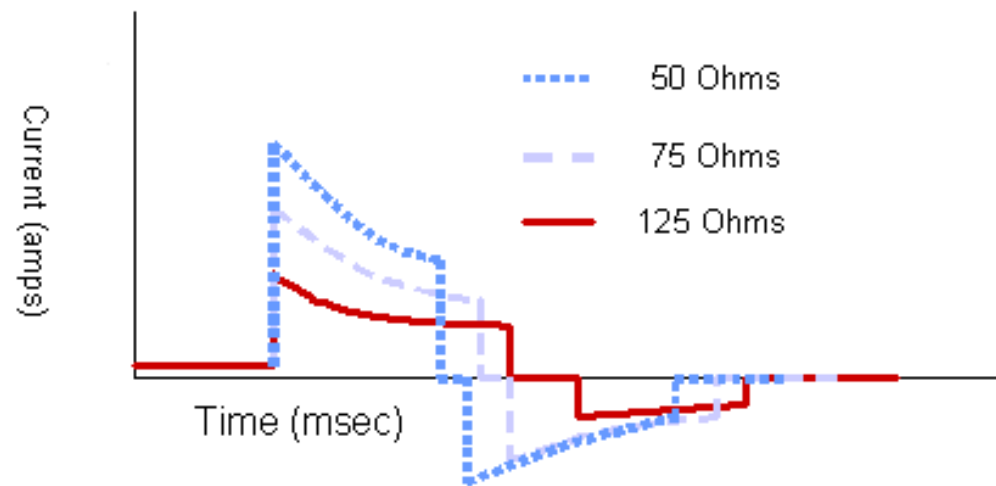


Rectilinear Biphasic

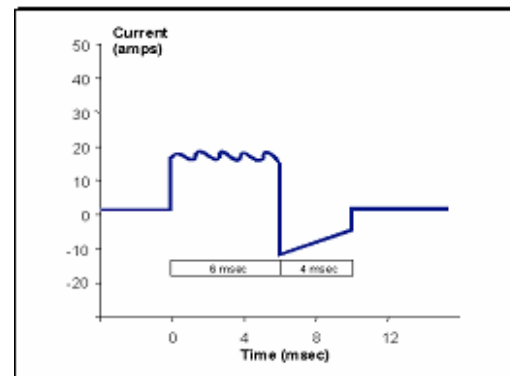
Truncated Exponential Biphasic

Low Impedance

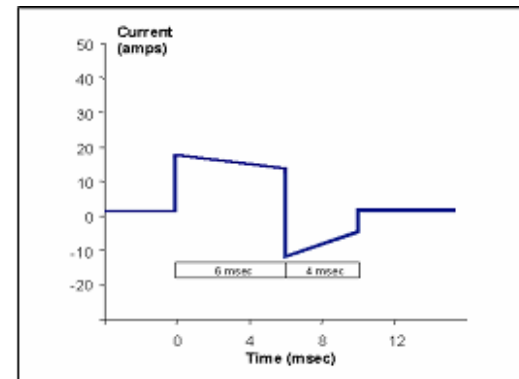
High Impedance



Truncated Exponential Biphasic



Low Impedance



High Impedance

Rectilinear Biphasic

Defibrilatörde Depolanan Enerji

- Defibrilasyonun gücü myokardium üzerine depolanmış enerjinin dağıtılmasına bağlıdır.
- Transtorasik impedans ve defibrilatöre bağlı enerji kaybı defibrilasyonun başarısını etkiler.
- 400 J' luk depolanmış enerji 155-310 J akım verebilir.

Defibrilatörde Depolanan Enerji

$$\text{Enerji(J)} = \text{Akım}^2 \cdot \text{İmpedans} \cdot \text{Süre}$$

- Transtorasik impedans
 - Paddle büyüklüğü (1 yaş veya 10 kg üzerindeki çocuklarda yetişkin pedallerinin kullanılması)
 - İletken materyaller
 - Çapı 8 cm olan pedaller için transtorasik impedans;
 - 91 ohm , zayıf kontakta
 - 71 ohm , salinle ıslatılmış bez
 - 64 ohm , redux paste için.

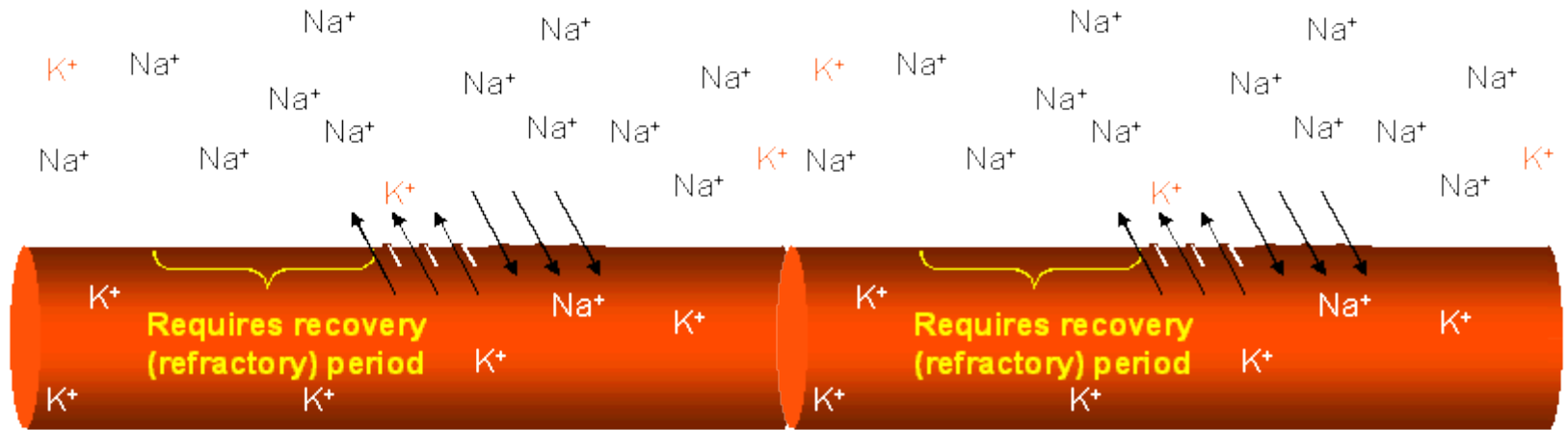
Defibrillatör Nerde - Ne Zaman Kullanılır

- Defibrillasyon
- Kardiyoversiyon
- Transtarosik Pacemaker
- Ritmi Belirleme - Monitör

VF'nin Özellikleri

- VF, EKG üzerinde değişik amplitüd ve peryot gösterebilir.
- Mekaniksel olarak VF düzensiz ve inefektif kontraktileteyi içerir.
- İnefektif kontraktilete kardiyak fonksiyonun durması ile sonuçlanır.
- Bu durumda doku perfüzyonu ciddi derecede bozulur.

- Normalde depolarize kasların refraktör periyodu arimtilerin gelişimini önler.



- Büyük kas kitlesi
- Kısa refraktör periyodu
- Yavaş ileti hızı

VF' ye eğilimi artırır.

- İmpuls otomatisite ve iletiminin bozukluğu VF ‘ ye sebep olur.
- Erken ventriküler repolarizasyon (T dalga) kardiyak siklusun zedelenebilir peryodu olarak tanımlanır. Bu peryotta oluşan prematür ventriküler impulsar VF eğilimini artırır.
- Refraktor Periyot ve Ventrikülün İleti Hızları
 - İskemi
 - Elektrolit bozuklukları
 - Kardiyak ilaç toksisitesi
 - Artmış ventriküler hız
 - Hipotermi

Defibrillasyon

- VF yaşamla bağdaşmadığı için, hızlı ve etkili bir şekilde tedavi edilmelidir.
- VF elektriksel şok olmaksızın irreverzibildir.
- Ani kardiyak ölümlerin en başta gelen nedeni VF
- Yaygın inanişin tersine, ani ölümlerin çoğunda MI'a rastlanmamıştır.

Defibrilasyon Başarısını Arttırma

- **ERKEN DEFİBRİLASYON**

- VF'nin düzeltilmesi için gerekli olan enerji, VF'nin başlangıcından itibaren dramatik olarak artar.
- Sebebi;
 - Yeterli koroner perfüzyonun olmaması
 - Hücresel metabolizmanın bozulması
 - Toksik metabolitlerin birikmesidir.
 - Hücresel iskemiye sekonder elektrofizyolojik değişiklikler hızlı gelişir ve VF dalgalarının devamlı asenkronize geçişine katkıda bulunur.
- Anında defibrilasyon ilaç tedavisinden daha etkindir.

Defibrilasyon Başarısını Arttırma

- TRANSTORASİK İMPEDANS

- Ortalama insan için transtorasik impedans;pedaller 8 cm ise 75 ohm ‘ dur.
- Enerji yükselmesi
- Pedallerin çapının artması
- Pedallerle göğüse yapılan basınç impedansı azaltır ve defibrilasyon başarısını artırır.
- İletken materyallerin zayıflığı, pedaller arasındaki mesafenin artması ve inspirasyonda impedans artar.



TABLO 1. KANIT HİYERARŞİSİ

↑	Büyük randomize kontrollü çalışmalar
	Tek bir büyük randomize kontrollü çalışma
	Küçük randomize kontrollü çalışmaların sistematik değerlendirmesi
	Tek küçük randomize kontrollü çalışma
	Kohort çalışmaların sistematik değerlendirmesi
	Tek kohort çalışma
	Olgu-kontrol çalışmalarının sistematik değerlendirmesi
	Tek olgu-kontrol çalışması
	Kesitsel çalışmaların sistematik değerlendirmesi
	Tek kesitsel çalışma
	Olgu serileri

ILCOR Kanıt Düzeyi Sınıflaması

1a	Randomize kontrollü çalışmaların (RKÇ) sistematik derlemesi
1b	Tek RKÇ
1c	Hepsi ya da hiçbiri
2a	Kohort çalışma sistematik derlemesi
2b	Tek kohort çalışma
2c	"Outcome" araştırma
3a	Olgu-kontrol çalışmaların sistematik derlemesi
3b	Tek olgu-kontrol çalışması
4	Olgu serileri
5	Uzman görüşleri

A

B

C

(International Liasion Committe on Resuscitation)

CPR ve Defibrilasyon

- İki randomize kontrollü çalışmada VF gelişmiş hastalarda defibrilasyon öncesi 1.5-3 dk CPR yapılmasının spontan dönüş ve hayatta kalış açılarından **acil personelinin olay yerine geliş süresinden bağımsız olarak** faydası olmadığı gösterilmiştir.* (**LOE 1**)
- Hayakawa'nın çalışmasında ilk önce CPR yapılan grubun 30 gün ve 1 yıl içinde iyi nörolojik sonuç yönünden faydalı olduğu gösterilmiş.** (**LOE 3**)

*Resuscitation 2008, 79(3):424-431

*CPR before defibrillation in out-of-hospital cardiac arrest: a randomized trial. *Emergency medicine Australasia : EMA* 2005, 17(1):39-45.

**Shortening of cardiopulmonary resuscitation time before the defibrillation worsens the outcome in out-of-hospital VF patients. *The American journal of emergency medicine* 2009, 27(4):470-474.

CPR ve Defibrilasyon

- VF veya nabızsız ventriküler taşikardide defibrilasyonu CPR nedeniyle geciktirmek için geçerli ve yeterli hiçbir kanıt bulunmamaktadır. *
- CPR için defibrillasyon geciktirilmemeli ve endike ise olabildiğince hızlı yapılmalıdır.*

Elektrot-Hasta Temas Yüzeyi

- Ventriküler aritmilerde TTI şok başarısını direkt olarak etkilediğini gösteren çalışma bulunmamaktadır.*
- Yapışkan padler ile defibrilasyon kaşıkları kıyaslandığında yapışkanlı padler defibrillasyon ve monitorizasyonda daha başarılı bulunmuştur. (LOE 3)
 - Başarılı defibrilasyon zamanını azaltır.
 - Tekrar şok sayısını azaltır.
 - Ritm artefaktlarını azaltır.
 - Hastaneye ulaşılana kadarki surveyi artırır.

Elektrot-Hasta Temas Yüzeyi

- Fakat bir prospektif çalışmada optimal 8 kg baskı uygulanmış kaşıkların, yapışkanlı padlere oranla daha düşük TTI oluşturduğu gösterilmiştir.* (LOE 3)
- Bir diğer çalışma AF'da A-P kaşık ile yapılan kardiyoversiyonun yapışkanlı padlerden daha başarılı olduğunu göstermiş.** (LOE 2) (AF'da CV başarısı > %90)
- Hem defibrilasyon hem de kardiyoversiyon için yapışkanlı padler güvenli, etkilidir ve standart defibrilasyon kaşıklarına kabul edilebilir bir alternatiftir.

*Paddle size in defibrillation. British journal of anaesthesia 1998, 81(4):657-658.

**A trial of self-adhesive patch electrodes and hand-held paddle electrodes for external cardioversion of atrial fibrillation (MOBIPAPA). European heart journal 2005, 26(13):1292-1297.

Elektrot-Hasta Temas Yüzeyi

- Kullanılan padlerin pozisyonunun defibrillasyon başarısı ve/veya spontan dolaşımın dönüşüne etkisi ile ilgili herhangi bir anlamlı fark içeren çalışma yoktur.*
- Yapılan 11 çalışmada anterior-apex, anterior-posterior, anterior-sol infraskapular, anterior-sağ infraskapular yerleşimin DF ve CV başarısı açısından farkı bulunamamıştır. 4 çalışmada A-P daha iyi olabilir, 1 çalışma A-L daha iyi olabilir* (LOE 5)
- 2 çalışmada tüylü hastalarda uygulama öncesinde epilasyon yapılması 1 çalışma padlerin meme altına yerleştirilmesinin gerekliliğini gösterilmiştir. (LOE 5)

Elektrot-Hasta Temas Yüzeyi

- Özellikle anterior-lateral pozisyon önerilmekle beraber buna alternatif anterior-posterior ve apeks-posterior pozisyonlar kullanılabilir.
- Meme dokusu büyük olanlarda sol pad memenin altına yerleştirilmelidir.
- Eğer verilecek şoku geciktirmeyecek ise aşırı tüylü-kıllı hastalar ...

Elektrot-Hasta Temas Yüzeyi

- Yapılan bir çalışmada pad boyutunun 8 cm den 12 cm'e çıkarılmasının TTI düşürdüğünü ve şok başarısının arttığını göstermiştir.* (LOE 3)
- Spesifik bir elektrot boyutu olmamakla birlikte 8 cm de büyük elektrot kullanılması önerilmektedir.**

*Electrode pad size, transthoracic impedance and success of external ventricular defibrillation. The American journal of cardiology 1989, 64(12):741-744.

**Part 6: Defibrillation: 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. Circulation 2010, 122(16 Suppl 2):S325-337.

Elektrot-Hasta Temas Yüzeyi

- Yapılan 14 çalışmada iletici materyal bileşiminin TTI %20 den fazla değiştirebileceği (LOE 2,3,4,5)
- 5 çalışmada elektrot özelliğinin TTI etkilemediği gösterilmiştir. (LOE 3 ve 5)
- CPR sonuçları üzerine etkisini gösteren yayın bulunamamış
- Spesifik bir iletici materyal önermek mümkün olmamakla birlikte iletici materyal kullanılması önerilmekte**

Dalga Çeşitleri, Enerji Düzeyleri ve Stratejiler

- 3 randomize çalışmada bifazik defib. monofazik defib. göre şok başarı oranları (5 sn içinde VF durdurma) daha yüksek olduğunu göstermiştir (LOE I)*
- I cohort çalışma bifazik defib. hastaneden tbc ve iyi nörolojik sonuç açısından daha iyi olduğunu göstermiş (LOE 3)**
- VF'da bifazik defibrilatörler tercih edilmekle birlikte, bifazik yokluğunda monofazik defib. kullanılabilir.***

*Out-of-hospital cardiac arrest rectilinear biphasic to monophasic damped sine defibrillation waveforms with advanced life support intervention trial (ORBIT). Resuscitation 2005, 66(2):149-157.

**Comparison of neurological outcomes following witnessed out-of-hospital ventricular fibrillation defibrillated with either biphasic or monophasic automated external defibrillators. Emergency medicine journal : EMJ 2009, 26(7):492-496.

***Part 6: Defibrillation: 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. Circulation 2010, 122(16 Suppl 2):S325-337.

Dalga Çeşitleri, Enerji düzeyleri ve Stratejiler

- Bifazik defib. 150-200 joule ile başlanmalıdır. (LOE I) Monofazik defib. ise 360 joule uygulanmalı (LOE I)
- Defibrilasyon gerektiğinde tek şok (LOE 3) ve sonrasında hemen başlayan göğüs kompresyonu (LOE I) yapılmalıdır.
- Kompresyon ritm kontrolü sebebiyle geciktirilmemelidir.

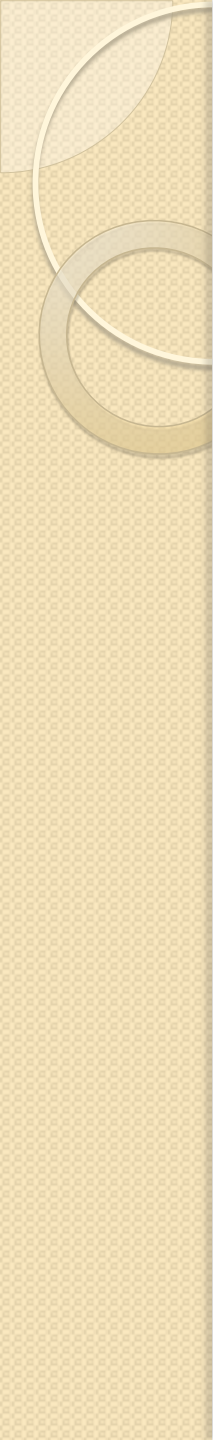
Dalga Çeşitleri, Enerji düzeyleri ve Stratejiler

- Bir randomize çalışma, joule arttırılarak yapılan defibrilasyonun sabit 150 joule ile yapılan defibrilasyona oranla daha başarılı olduğunu göstermiştir. (LOE I)
- Joul arttırılmasının spontan dönüş ve hastaneden taburculuğa etkisini gösteren çalışma yok
- İlk verilen enerji ile aynı bifazik enerji düzeyi kullanılabilir veya enerji düzeyi arttırılabilir*

Dalga Çeşitleri, Enerji düzeyleri ve Stratejiler

- Manuel mod ile semiotomatik mod karşılaştırıldığında **eğitilmiş personel**in manuel modu kullanması önerilmektedir; çünkü manuel modda şok öncesi göğüs kompresyonuna daha az ara verilmektedir ve daha kısa sürede ilk şok verilmekte (**LOE 2**) *
- Halktan uygulayanlar için semiotomatik mod kullanılması önerilmektedir, çünkü daha kolay ve daha az yanlış şok veriliyor (**LOE 3 ve 5**) *

- Pedaller şarj ettiğinde hekim yardımcılarını uyararak defibrilasyonu gerçekleştirmelidir.
- İletken materyallere dokunulmadıkça elektrik şokundan korunulmuş olur.
- Cihaz asenkronize moda olmalıdır.
- Çocuklarda 2 j / kg , yetişkinlerde Bifazik I 20-200 J ile başlanmalıdır.(Monofazik 360J).
(Çocuklara 2-4 j /kg , yetişkinlere 200-300 j)



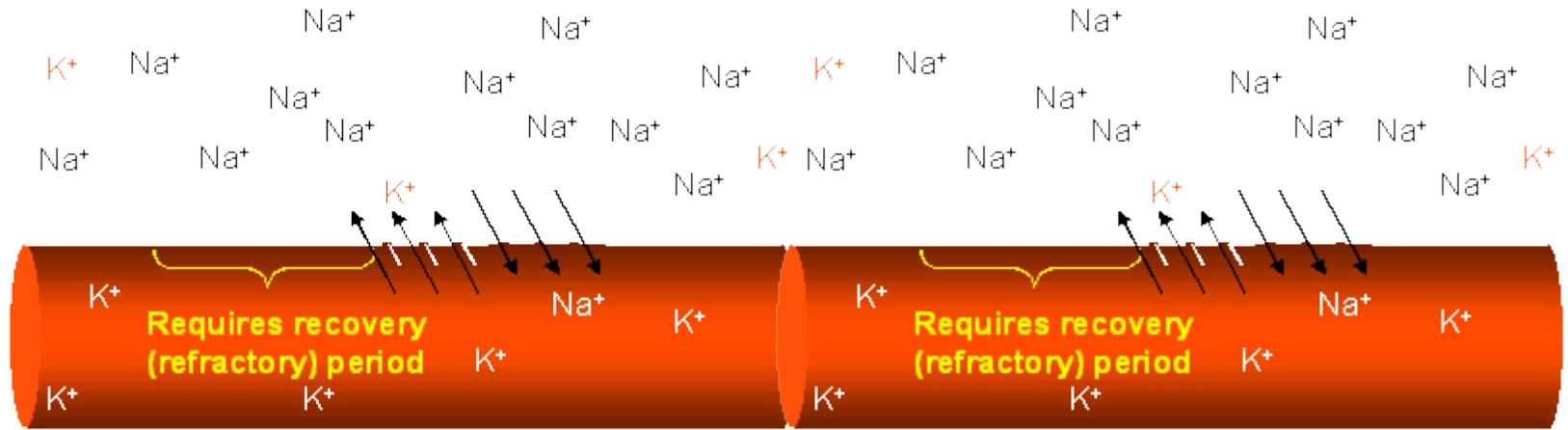
KARDİYOVERSİYON

Kardiyoversiyon

Kardiyoversiyon:

- Arada normal ritim olmayan
- Süreklilik gösteren
- Anormal ritmin normal sinüs ritmine çevrilmesi işlemidir
- Farmakolojik (ilaçla)
- Elektriksel (doğru akımlı veya DC-kardiyoversiyon)

Elektriksel Kardiyoversiyon



- Hızla verilen elektrik şoku bütün miyokart hücrelerini aynı anda depolarize eder
- Yanıtsız dönemleri uzatarak uyarılara karşı yanıtsız bir miyokart alanı oluşturur.
- Miyokart hücrelerine girmeye çalışan uyarı yanıtsız dönemi uzamış doku ile karşılaşır ve iletilemez, böylece mikro ve makro yeniden giren döngüler sonlanır.

Kardiyoversiyon

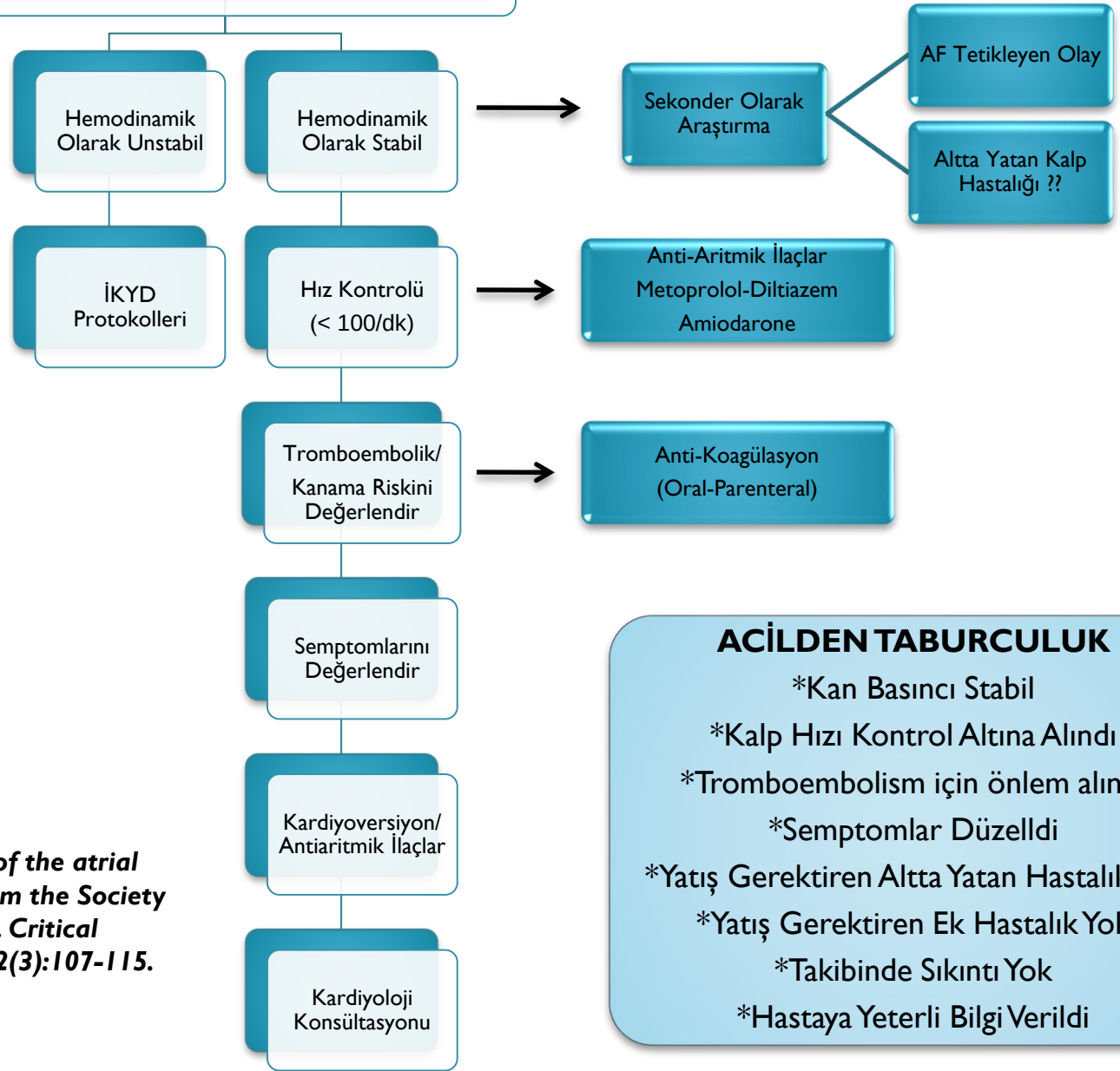
- Endikasyonları

- Reentry Bağlı SVT
 - Atriyal Fibrillasyon
 - Atriyal Flutter
 - A-V nodal reentral taşikardiler
 - WPW send. reentral taşikardiler
- Nabızlı monomorfik VT

- Kontraendikasyonları

- Atriyal trombüs*
- Sinüs ritmi/taşikardisi
- Otomasite ↑ taşikardiler
 - MAT
 - Kavşak taşikardileri
- Dijital Zehirlenmeleri
- Ciddi Elektrolit Boz.
- Süresi bilinmeyen ve uygun şekilde antikoag.Yapılmamış hastalarda TÖE yapılmadan
- Sedasyon uygulanmayan hastalarda*

Acil Servise AF ile Gelen Hasta



ACİLDEN TABURCULUK

- *Kan Basıncı Stabil
- *Kalp Hızı Kontrol Altına Alındı
- *Tromboembolizm için önlem alındı
- *Semptomlar Düzeldi
- *Yatış Gerektiren Altta Yatan Hastalık Yok
- *Yatış Gerektiren Ek Hastalık Yok
- *Takibinde Sıkıntı Yok
- *Hastaya Yeterli Bilgi Verildi

**Evaluation and management of the atrial fibrillation patient: a report from the Society of Cardiovascular Patient Care. Critical pathways in cardiology 2013, 12(3):107-115.*

Reentriye Bağlı SVT

Elektriksel Kardiyoversiyon

- 22 çalışmada Atrial Fibrilasyonda kardiyoversiyon için **bifazik** şokun monofazik olana oranla daha başarılı olduğu gösterilmiştir. (LOE I)
- AFib'da Bifazik CV için 120-200 joule (LOE I)
Monofazik CV için hasta <90 kg ise 200 J -> 90 kg ise 360 joule kullanımı yüksek CV ve toplamda daha az enerji verilmesi ile sonuçlandırıldığı (LOE I)

Reentriye Bağlı SVT

Elektriksel Kardiyoversiyon

- AFlut-Diğer SVT'de Bifazik CV 50-100 J, dönmez ise artırılarak CV uygulanması (LOE 2)
- AFlut-Diğer SVT'de Monofazik CV 100 J, dönmez ise artırılarak CV uygulanması (LOE 2-3)
- Çocuklarda SVT 0,5-1 J ile başlanıp dönmez ise 2 J/kg çıkılması (LOE 4-5)

Nabızlı Ventriküler Taşikardi Elektriksel Kardiyoversiyon

- Nabızlı Monomorfik Regüler VT'de Bifazik CV 100 J, dönmez ise artırılarak CV uygulanması (LOE 4-5)
- Eğer senkronizasyon olmaz, mono-polimorfik ayırımında şüphe varsa defibrillasyon yapılması
- Çocuklarda SVT 0,5-1 J ile başlanıp dönmez ise 2 J/kg çıkılması (LOE 4-5)

Elektriksel Kardiyoversiyon

- Elektriksel Kardiyoversiyon öncesi antiaritmik (amiodarone, verapamil, ibutulit) verilmesi CV başarısını etkilemiyor*
- Sedasyon için Propofol veya Kısa etkili Benzodiyazepinler (midazolam) uygun**

***Pretreatment with verapamil in patients with persistent or chronic atrial fibrillation who underwent electrical cardioversion. Journal of the American College of Cardiology 1999, 34(3):810-814.**

***Can short-term verapamil therapy reduce the recurrence of atrial fibrillation after successful low energy intracardiac cardioversion? Italian heart journal : official journal of the Italian Federation of Cardiology 2001, 2(7):513-518.**

**** Anaesthesia for cardioversion. Anaesthesia 1996, 51(6):565-570.**

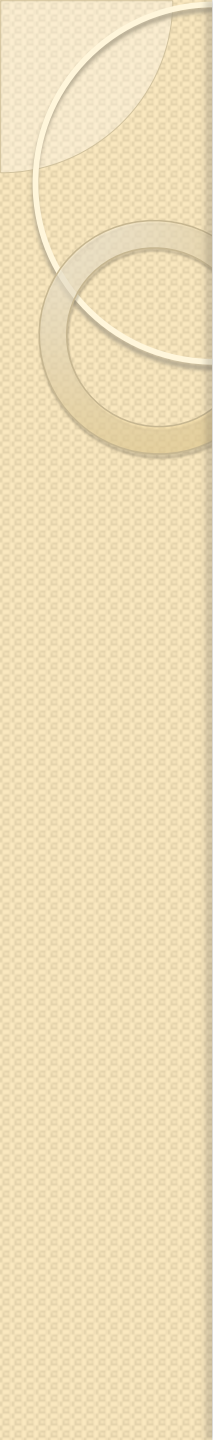
Başarızis Elektriksel Kardiyoversiyon

- EKG dikkatlice incelenmeli, işlemin doğru yapıldığından emin olunmalı (iyi temas, yeterli jel, obesite, amfizem, astım)
- Metabolik bozukluklar (Elektrolitler, hipertiroidizm ???)
- Antiaritmik kullanım hikayesi dikkatlice sorgulanmalı (ibutilit, satalol, digital ???)

Elektriksel CV Komplikasyonları

- Aritmiler (A-V bloklar, VF – hipokalemi, digital)
- Emboli (%1-7)
- Miyokard Hasarı (ST-segment yükselmesi 1-2 dk genellikle normale döner)
- Gebelerde Kardiyoversiyon (her döneminde uygulanabilir, fetuse belirgin zarar verdiği gösterilmemiştir)





KARDİYAK PACE (PİL) UYGULAMASI

Kardiak Pacemakers

- Kalbi pace eden (uyaran) cihazlar
- Tüm kardiyak pacemakerlar kalbe elektriksel bir uyarı ileterek ventrikül depolarizasyonu ve sonrasında oluşan kalp kasılmasını sağlarlar.
- Her pil sistemi pil jeneratörü (batarya + programlanabilir devre) ve elektrottan oluşur

Kardiak Pacemakers

- Elektrotlar kalbe akımı:

- I. Transkütanöz
2. Transtorasik
3. Transözefagial
4. Epikardiyal
5. Transvenöz

- Pil Jeneratörü:

- I. Kalıcı: Subkütanöz implante
2. Geçici: Vücudun dışında
 - I. Fix hızlı modda (asenkron veya kompetitiv)
 - II. Demand modda (senkron veya nonkompetitiv)

Pace Fizyolojisi

- Pacemekarlar myokardın elektriksel stimülasyonu ile kalbin kasılmasını sağlar
- I. Myokard depolarize olduğunda ventriküller kasılır. Modern pacemakerlar bipolardır ve pilden uyarı çıktığında her iki elektrot arasında futbol topu şeklinde elektrik alanı oluşur ve bu alanın gücü myokardı depolarize etmeye yeterse ventrikül kasılması oluşur

Pace Fizyolojisi

- 1.
2. Pacemaker uyarıları Hızı, Süresi ve Amplitüdü ile belirlenir. Hız ve amplitüt programlanmalıdır
3. Myokardın uyarılma eşik değeri vardır ve pace'in amplitüdü bunu geçmelidir. Bu eşik değeri metabolik (hiperkalemi), yapısal (fibrozis) veya bazı ilaç etkileri (flekainid) ile artabilir
4. Pace'in elektrotları direk olarak myokard ile temas halinde olması gerekmez

Pace Fizyolojisi

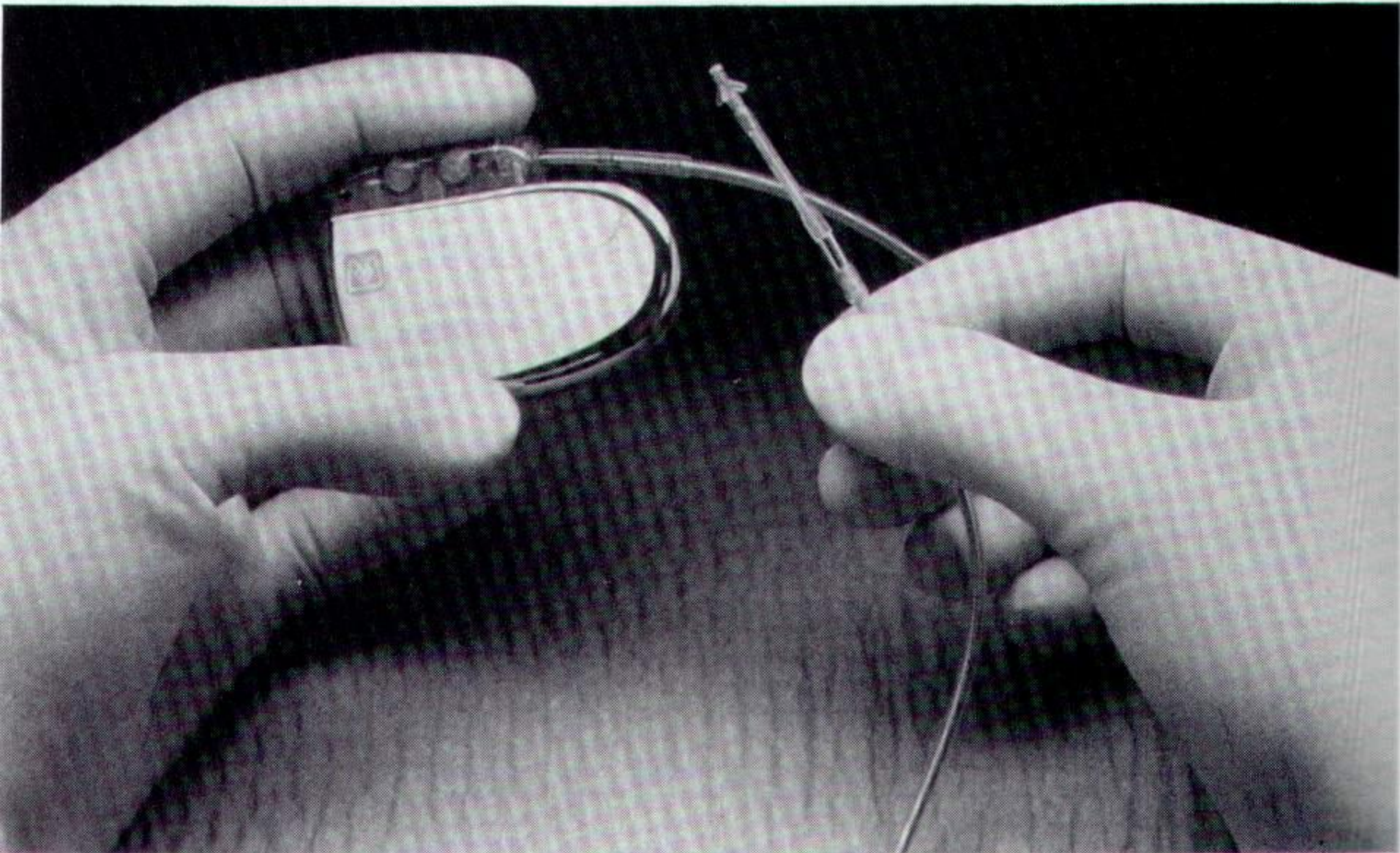
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

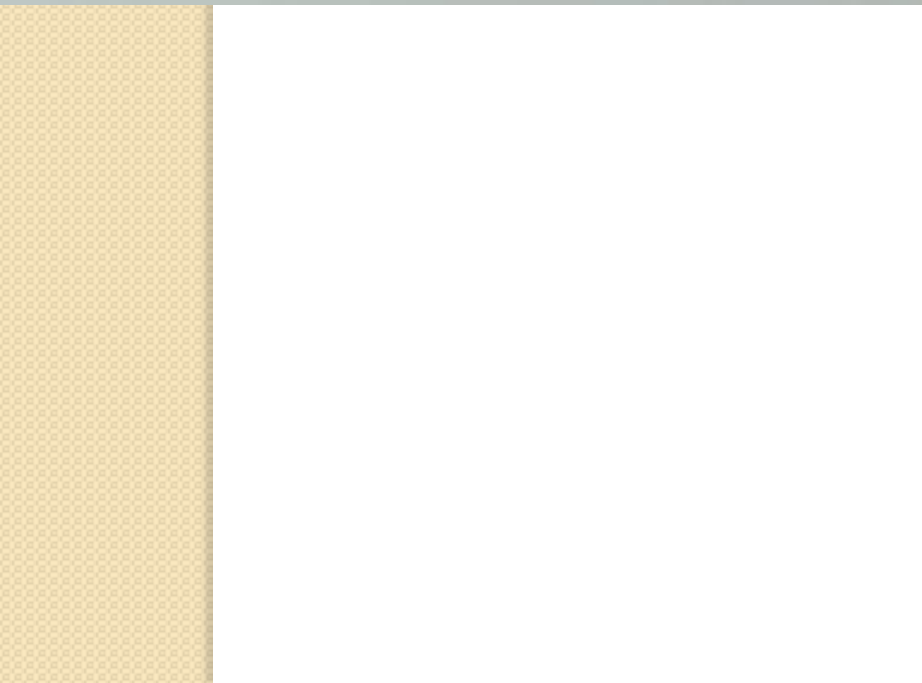
5. Tüm pace'lerin iki elektrodu, bu elektrotları jeneratöre bağlayan izole edilmiş kabloları ve jeneratörü (batarya + programlanabilir devre) vardır. Jeneratörde:

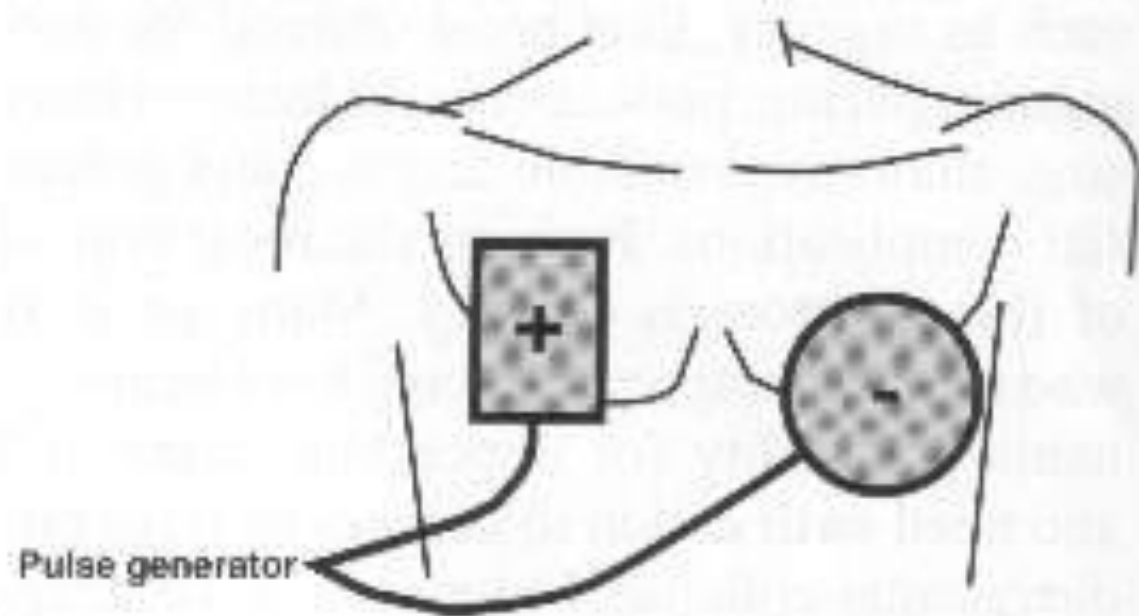
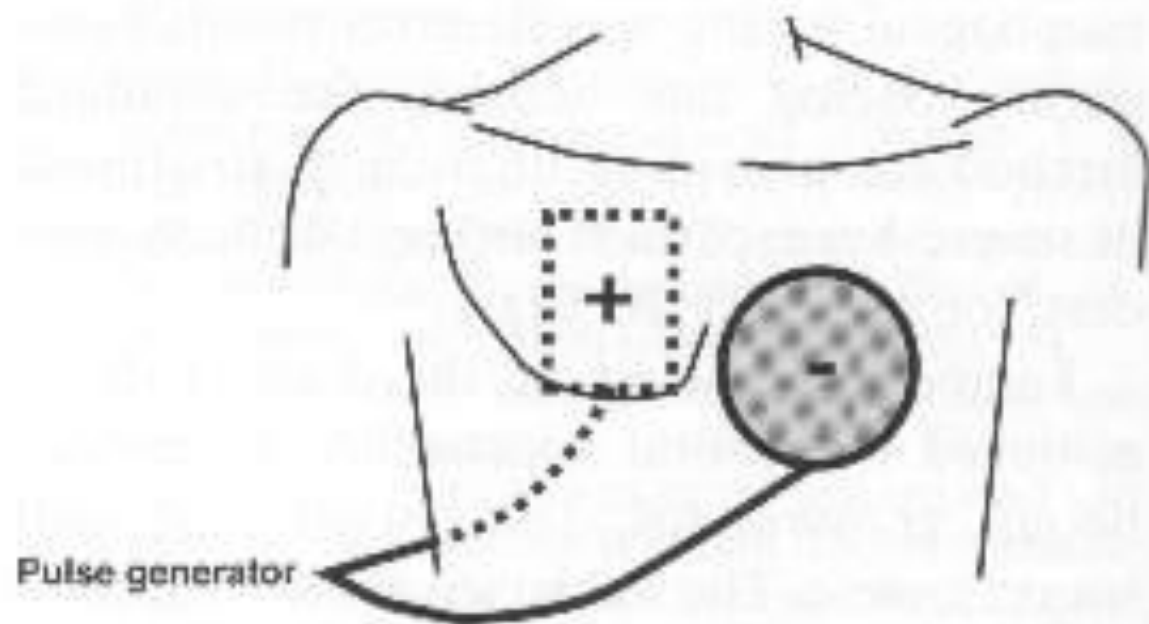
- Açma-Kapama
- Uyarı amplitüde ayarı
- Uyarı hız ayarı
- Hastanın intrensik ritmini sensetme duyarlılığı ayarı

Kardiyak Pacemaker Tipleri

Pacemaker Tipi	Elektrodun Yeri	Pulse Jeneratörünün Yeri	Eşanlamı
Transkütanöz	Cilt (Göğüs ön duvarı ve sırt)	Eksternal	Eksternal Noninvazif
Transvenöz	Venöz (Ucu sağ ventrikül, sağ atriyum veya her ikisinde olan kateter ile)	Eksternal	Geçici transvenöz Kalıcı transvenöz
Transtorakik	Göğüs ön duvarından doğru kalbin içine	Eksternal	Transmiyokardiyal (artık kullanılmıyor)
Transözefageal	Özefagus	Eksternal	Özefageal
Epikardiyal	Epikardiyum (kalp cerrahisi sırasında elektrodlar kalp yüzeyine yerleştirilir)	Eksternal veya internal Eksternal jeneratör geçici kablolar aracılığı ile postop olarak kullanılabilir. Kalıcı kablolar daha sonradan kalıcı jeneratör yerleştirilebilmesi için cerrahi sırasında yerleştirilebilir	Geçici veya kalıcı epikardiyal
Kalıcı	Venöz veya epikardiyal	İnternal	İmplant edilmiş İnternal







Acil Pace Takılması

- Hemen hemen hepsi semptomatik, hemodinamik olarak stabil olmayan bradikardileri içerir.
- Hemodinamik olarak stabil olmayan bradikardi dışında tek endikasyon hız veya durma (pause) duyarlı ventriküler kaçak ritimlerdir. Bu durumda klinik amaç kaçak vurular nedeni ile ventriküler fibrilasyon veya ventriküler taşikardinin ortaya çıkmasını engellemektir.

Acil Pace Takılması

- Hemodinamik olarak stabil olmayan bradikardiler* (Class IIa **LOE B**)
 - Hız < 60 vuru/dakika, sistolik KB <90 mmHg, bilinç değişikliği, göğüs ağrısı, nefes darlığı, şok bulguları
 - Atropine (0,5 mg) yanıtsızlık – vazopressor infüzyonu veya pace
 - Damar yolu açılamamış ise hemen pace (Class IIb, **LOE C**)
- Kalp hızı veya durmasına duyarlı ventriküler kaçak vurularla beraber olan bradikardi (Class IIa)
 - Farmakolojik tedaviye yanıtsız

*Tam kalp bloğu, semptomatik ikinci derece kalp bloğu, semptomatik hasta sinüs sendromu, ilaça bağlı bradikardiler (örn., digoksin, beta blokerler, kalsiyum kanal blokerleri, prokainamide), kalıcı pacemaker bozukluğu, idioventriküler bradikardiler, yavaş ventrikül yanıtı semptomatik atriyel fibrilasyon, hipovolemik şok resusitasyonu sırasında olan dirençli bradikardi ve malign ventriküler kaçak mekanizma ile beraber olan bradiaritmiler.

Acil Pace Takılması

Standby Pacemaker (pacemakerın hazırda bulundurulması)

- Sıklıkla akut koroner sendromlarla ilişkilidir. Bu hastalar genellikle klinik olarak stabildir ancak kısa süre içinde dekompanse olabilirler.
- Standby transkütan pace pedleri cerrahi sırasında da birinci derece AV blokla beraber olan bifasiküler veya LBBB'da yüksek riskli hastalar için başarı ile kullanılabilir.
- Transkütan pacemaker bu hastalarda ve diğer risk altındaki hastalarda standby modunda yerleştirilebilir.
- Hemodinamik olarak önemli bir bradikardinin tedavisi gerekirse transvenöz pacemaker takılincaya kadar tedavide bir köprü oluşturur

Acil Pace Takılması

- Akut MI'de pacemakerın önceden hazırda bulundurulması (Class I)
 - Semptomatik sinüs nod disfonksiyonu
 - Tip II ikinci derece AV blok
 - Üçüncü derece kalp bloğu
 - Yeni başlayan sol, sağ veya değişen dal bloğu veya bifasiküler blok
 - Önceden var olan sol veya sağ dal bloğu ile beraber olan birinci derece blok
 - Yeni başlayan sol anterior fasiküler blok
- AV düğümü besleyen koroner artere PTCA

Acil Pace Takılması

Nabızsız Bradiasistolik Kardiyak Arrestte Pacemaker

- NEA veya asistoli olan hastalarda denenmiş.
- Asistolik arrest veya şok sonrası asistolide hastane öncesi alanda yapılan çalışmalarda pacemaker kullanımının yararı gösterilememiş.
- Asistolik hastalarda pacing masajı geciktirdiği için önerilmemektedir (Class III **LOE B**)

Acil Pace Takılması

İlaça bağlı kardiyak arrestte pacemaker

- *Kardiyak arrestlerdeki negatif sonuçların tek istinası ilaç aşırı alımına bağlı kardiyak arresttir.*
- Derin bradikardilerde veya NEA'de (normal miyokardiyum vardır ancak geçici olarak ileti sistemi etkilenmiştir.)
- Elektrolit bozuklukları veya derin asidoz için tedavi devam ederken
- Benzer olarak ilaç aşırı alımında (Dijital, β bloker, Antiaritmikler, Verapamil ve diltiazem) kardiyak toksik etki düzelinceye kadar.

Kardiyak Pacemaker Kullanımının Kontrendikasyonları

- Ciddi hipotermi, bradikardisi olan hastalarda nadir olan göreceli bir kontrendikasyondur.
- Bu hastalarda bradikardi fizyolojiktir; hipotermiye bağlı azalmış metabolik hıza karşı bir yanıttır.
- Daha da önemlisi hipotermik ventrikül herhangi bir uyarı ile fibrilasyona daha eğilimlidir.
- Hipotermik ventrikül fibrile olmaya başlarsa defibrilasyona çok daha fazla dirençlidir.

Kardiyak Pacemaker Kullanımının Kontrendikasyonları

- Hastane dışı tanıksız kardiyak arrest olan çocukların hayatta kalmasında transkütan pacemaker etkili olmamıştır.
 - Konjenital kalp defekti, tam kalp bloğu, anormal sinüs nod fonksiyonu, kardiyovasküler cerrahiyi takiben gelişen komplikasyonlarda, ilaç aşırı alımında veya çalışmayan implante pacemaker varlığı gibi seçilmiş bradikardi olgularında acil transkütan pacemaker hayat kurtarıcı olabilir.

Transkütan Pacemaker(TKP)

- Eksternal impuls çıkaran kütanöz elektrodlarla kalp uyarılır.
- Uyarı normal göğüs duvarından miyokarda iletilir.
 - Eksternal pacing, noninvaziv pacing, eksternal transtorasik pacing, transchest pacing olarak da adlandırılır.

Transkütan Pacemaker(TKP)

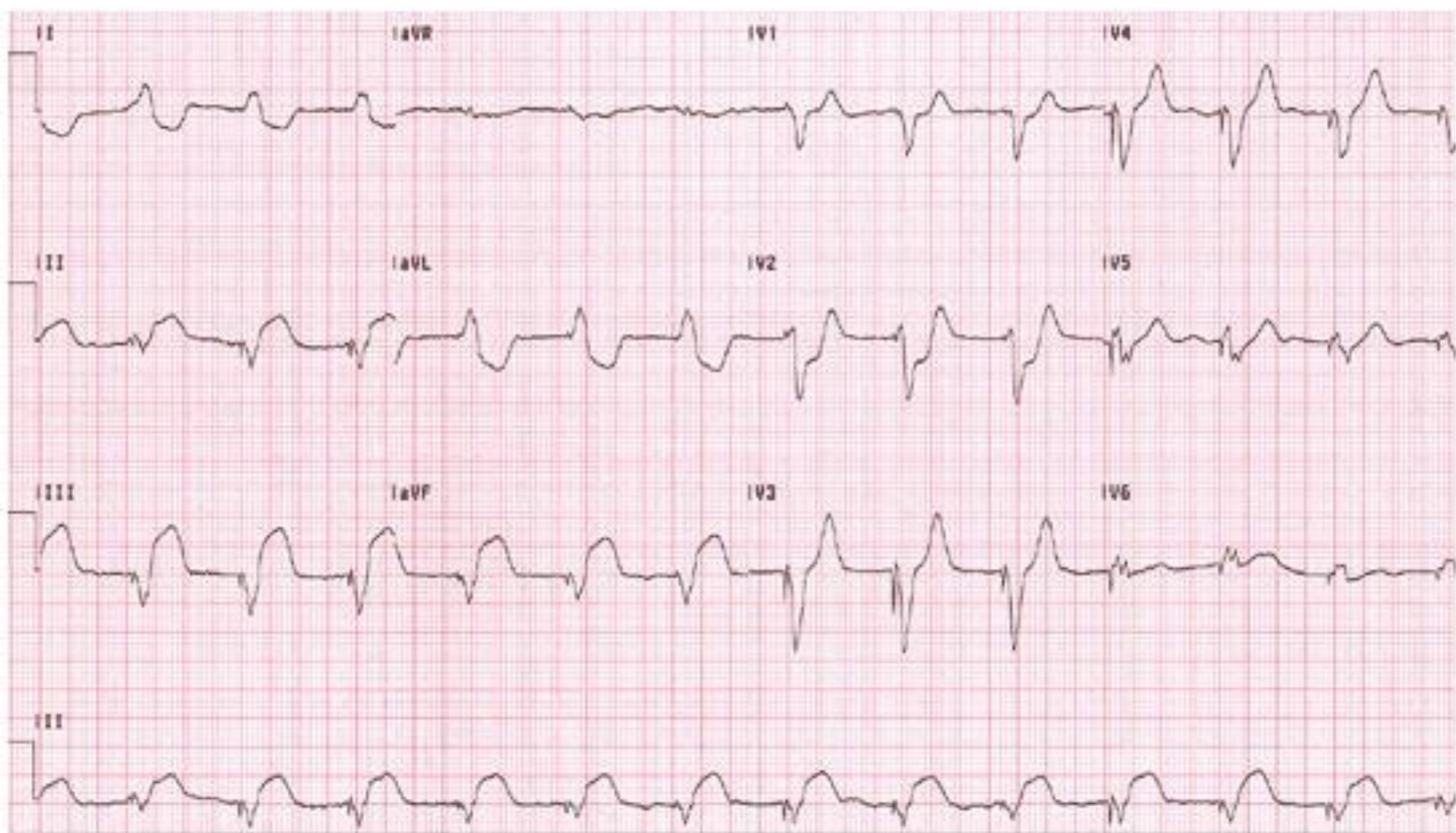
- Acil kardiyak bakımda tercih edilecek pacing yöntemi transkütan pacingdir, hızla takılabilir, mevcut en az invaziv olandır.
- Vasküler girişim gerektirmediğinden fibrinolitik tedavi alan veya alacak olan hastalarda tercih edilir.
- Çok fonksiyonlu elektrodlar el değmeden defibrilasyon yapılmasına ve bir çift ön-arka veya sternal-apeks elektrodları ile EKG monitorizasyonuna olanak verir.

Transkütan Pacemaker(TKP)

- Fibrilasyon oluşması için pace akımının 12-15 katının gerekli olduğu görülmüştür. Daha büyük yüzey alanı olan elektrodlar (8 cm çapında) ciltteki akım yoğunluğunu azaltır, böylece ağrı ve yanık azalır.
- Elektriksel vuru oluşturmak için gereken ortalama akım 50-100 mA'dir. Hastaların bazıları vuru olduğu akımı tolere edebilse de çoğunda iv analjezi ve sedasyon gerekir.

TKP – Uygulama Tekniği

1. Elektrodları göğse yapıştır.
2. Pace hızını ayarla (genellikle 80 bpm)
3. Pace akımını ayarla.
4. Elektriksel vuruyu görmek için EKG'yi monitörize et.
 - ☐ Ventrikülü uyaran her pace spaykı geniş bir QRS, tutarlı bir ST segmenti ve geniş bir T dalgası oluşturur
5. Ventriküler fonksiyonu ve kardiyak outputu değerlendir
6. Eşikten biraz daha üst akımda (%10) uyarıya devam et



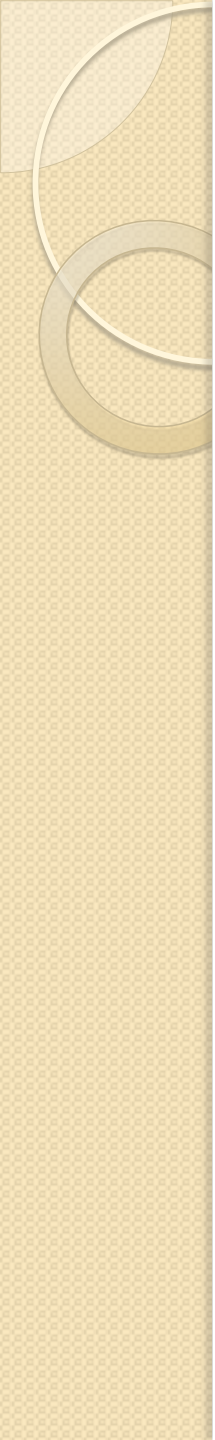
TKP – Komplikasyonlar ve Tedavisi

- Altta yatan tedavi edilebilir VF'yi tanıyamama
 - TKP'i entegre monitör ile kullan
- Vuru oluşturmama.
 - Elektrodların doğru yerleştirilmesi
- Vuru oluşmadığını tanıyamama
 - Yatak başı USG
- Etkin miyokard kasılması olmadan elektriksel vuruyu tanıyamama
- Pace sonrası gelişen aritmiler veya VF
- Ağrı ve rahatsızlık
 - Sedasyon analjezi



Perikardiyosentez Tüp Torakostomi Torasentez

Yrd. Doç. Dr. Mehmet Akif KARAMERCAN
Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
Acil Tıp Anabilim Dalı



PERİKARDİYOSENTEZ

Perikardiosentez:

- Perikardial efüzyon ve tamponadın **tanı ve tedavisinde** kullanılır.
- Hayat kurtarıcı bir girişimdir.
- Hayatı tehdit eden komplikasyon riski vardır.

Kardiak tamponad nedenleri:

- Nontravmatik nedenler
- Travmatik nedenler

Nontravmatik tamponad nedenleri:

- Metastatik malignensi (%40) (lenfoma, AC Ca, mezotelyoma...)
- Perikardit (radyasyon, viral, bakteriel, Tbc, idiopatik)
- Metabolik hastalıklar (üremi, miks ödem, kanama diatezi)
- Kardiyak hastalık (AMI, aort disseksiyonu, KKY)
- İlaçlar (hidralazin, fenitoin, antikoagulanlar..)
- Konnektif doku hastalıkları (SLE, RA, ARA..)

Travmatik tamponad nedenleri:

- Penetran göğüs travması
- Major künt travma
- CPR
- CVP kateter
- Transvenöz pacing
- Perikardiosentez !

Travmatik tamponad:

- En tehlikeli tamponad çeşidi
- Çok hızlı gelişir
- 1/4 ten az hasta hastaneye canlı gelebiliyor
- Canlı gelenlerin 1/3 ü kurtarılabilir
(kötü vitallerle gelenler kurtarılamaz, iyi vitallerle gelenler kısa süre içinde kötüleşir)

Tanı:

FİZİK MUAYENE

- Sağ midklavikular hat - sol ön axiller hat yaralanmaları aksi ispat edilinceye kadar kardiyak yaralanma kabul edilir.
- Lateral göğüs yaralanması, üst abdomen yaralanmasında da oluşabileceği unutulmamalı.

Tanı:

FİZİK MUAYENE

- **Beck Triadı:**

Hipotansiyon

Boyun veni distansiyonu

Kalp seslerinin derinden gelmesi

Bu klasik triad 1/3 hastada görülür.

Kalp sesleri 200cc kan birikene kadar canlı gelebilir.

Boyun venleri hipovolemik hastada distandü olmaz.

Tanı:

FİZİK MUAYENE

- Hasta ajite, konfü, nonkoopere, siyanotik, hipotansif, dispneiktir.
- Tanı zor olabilir.
- %37 - 46 tamponadlı hasta tamponad kliniği olmadan gelir.
 - Tansiyon pnx.
 - Akut hemotorax
 - Pulmoner ödem
 - Pulmoner embolizm
 - Hipovolemi

kliniği ile karışabilir.

Tanı:

İnvaziv monitörizasyon:

- Santral venöz kateter
- CVP ölçümü
- Acil hastalar CVP ölçümü yerine diagnostik perikardiosenteze alınmalı.

Tanı:

X ray:

- Tamponad bulguları olan, travmalı, unstabil hastada röntgen ile vakit harcanmamalıdır. (Akut travmatik tamponadda genelde normal X ray)
- Büyük kalp gölgesi tamponadı düşündürebilir. (Kronik Perikardial eff.)

Tanı:

EKG:

- Non spesifik ST - T değişikliği,
 - Düşük QRS voltajı,
 - T negatifliği non spesifik bulgulardır.
-
- Elektromekanik disosiasyon,
 - Derin bradikardi terminal bulgulardır.

Tanı:

EKO:

- Perikardial effüzyon tanısında gold standarttır.
- Non invaziv bir yöntemdir.
- Hızlı tanı,
- Hızlı cerrahi girişim şansı sağlar.
- Elde edilebilirliği ve deneyim

Tanı:

Diagnostik Perikardiosentez:

- Non travmatik efüzyonda kullanılabilir.
- Travmatik tamponatta uygun değildir. (%20-40 yanlış negatif)

Tedavi:

- IV sıvı (CVP 18-20 cmH₂O olana kadar)
- Gerekirse dopamin inf.
- Perikardiosentez
- Torakotomi

Terapotik Perikardiosentez:

Nontravmatik tamponad:

- Perikardiosentez genellikle tedavi edici ve hayat kurtarıcıdır.
- Küçük miktarda sıvının boşaltılması dramatik iyileşme sağlar.
- Olguların %60-90 perikardiosentez ile rahatlar.
- Mümkünse önce EKO ile tanı kesinleştirilmeli.

Terapotik Perikardiosentez:

Nontravmatik tamponad:

- Mümkünse yoğunbakım şartlarında yapılmalı.
- Pürülan perikardit ve perikardın malign invazyonunda başarısız olabilir. (xiphoid perikardiotomi tercih edilebilir)
- %7 dializ hastasında ciddi effüzyon gelişebilir. Bu hastalarda önce dializ denenmelidir.

Terapotik Perikardiosentez:

Travmatik tamponad:

- Perikardiosentez yanlış yönlendirici ve tehlikeli olabilir.
- Yanlış negatif sonuç yüksek.
- Tamponad varlığında bile kesin tedavi değildir.
- Geçici rahatlama sağlar, kan hızla tekrar göllenir.

Terapotik Perikardiosentez:

Travmatik tamponad:

- Drenaj için içeride plastik kateter bırakılabilir.
- Kesin tedavi, acil torakotomi ve yara tamiridir.
- Hasta kötüye gidiyorsa, acil torakotomi şansı yoksa; perikardiosentez tek seçenektir.

Perikardiosentez Kontrendikasyonları:

- Kesin kontrendikasyonu yoktur.
- Relatif kotrendikasyonlar:
 - ➡ uygun ekipman eksikliği (monitör, defibrilatör..)
 - ➡ daha iyi tedavi seçeneği olması (üremik hastada dializ, travmatik tamponadda torakotomi..)
 - ➡ acil olmayan hastada EKO'dan önce yapılması

Prosedür:

- Damar yolu,
- Kardiyak monitör,
- Ekipman kontrolü,
- Resüstasyon ekipmanı,
- Defibrilatör,
- Sedasyon (?)

Prosedür:

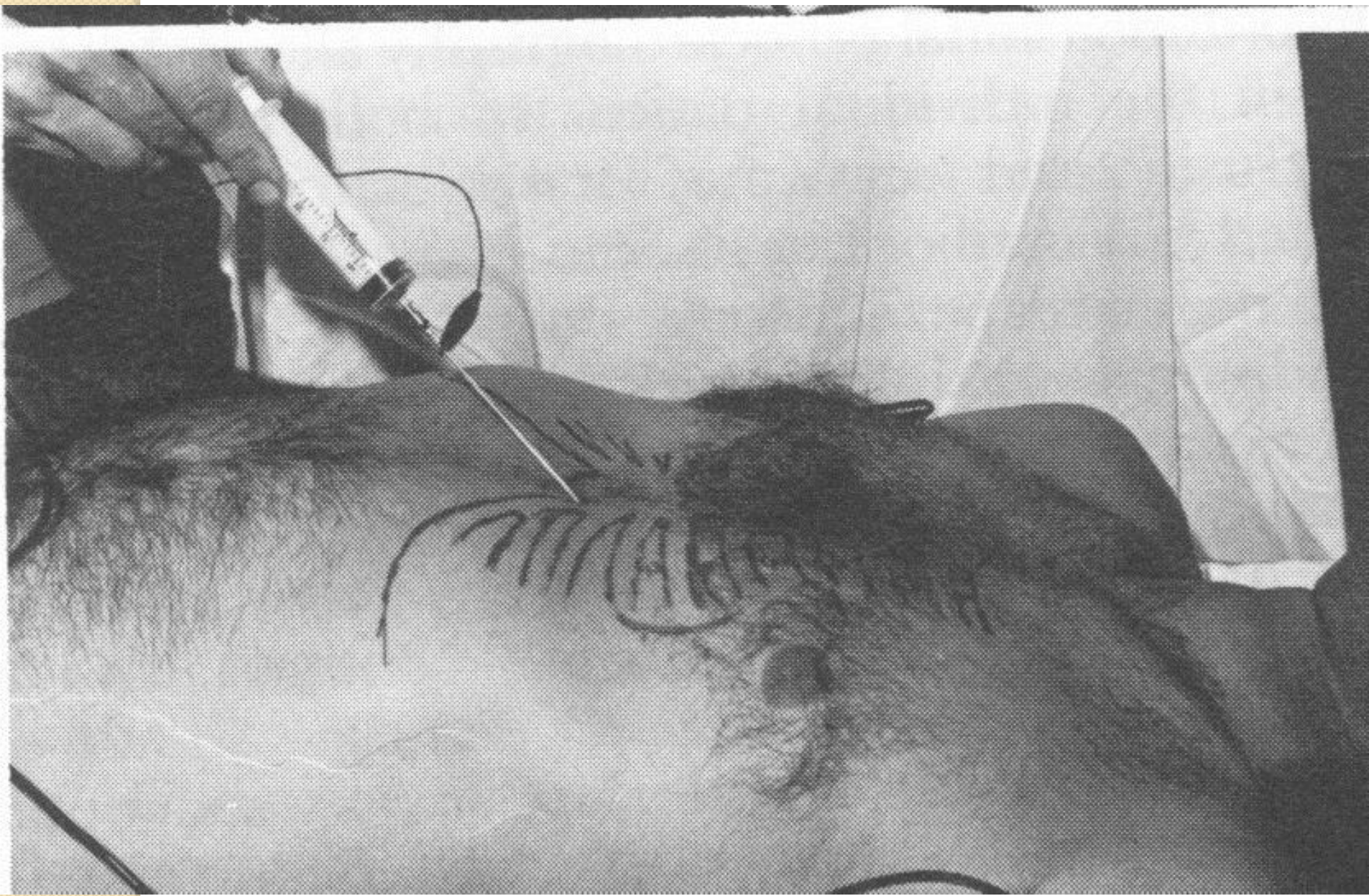
- Mümkünse girişimden önce EKO,
- Cerrahi gerekecekse ameliyathane ve cerrahi ekibin hazırlanması,
- Xiphoid alt ucu ve epigastriumun temizliği,
- Mümkünse hastanın 45 derece kaldırılması,
- Hasta uyanık ise lokal anestezi.

Prosedür:

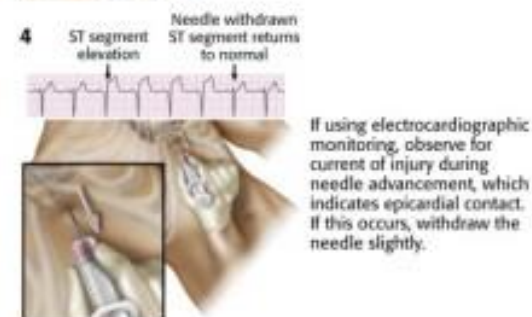
- Geleneksel yaklaşım: Subxiphoid yaklaşım
- Interkostal-parasternal yaklaşım
- Apikal yaklaşım

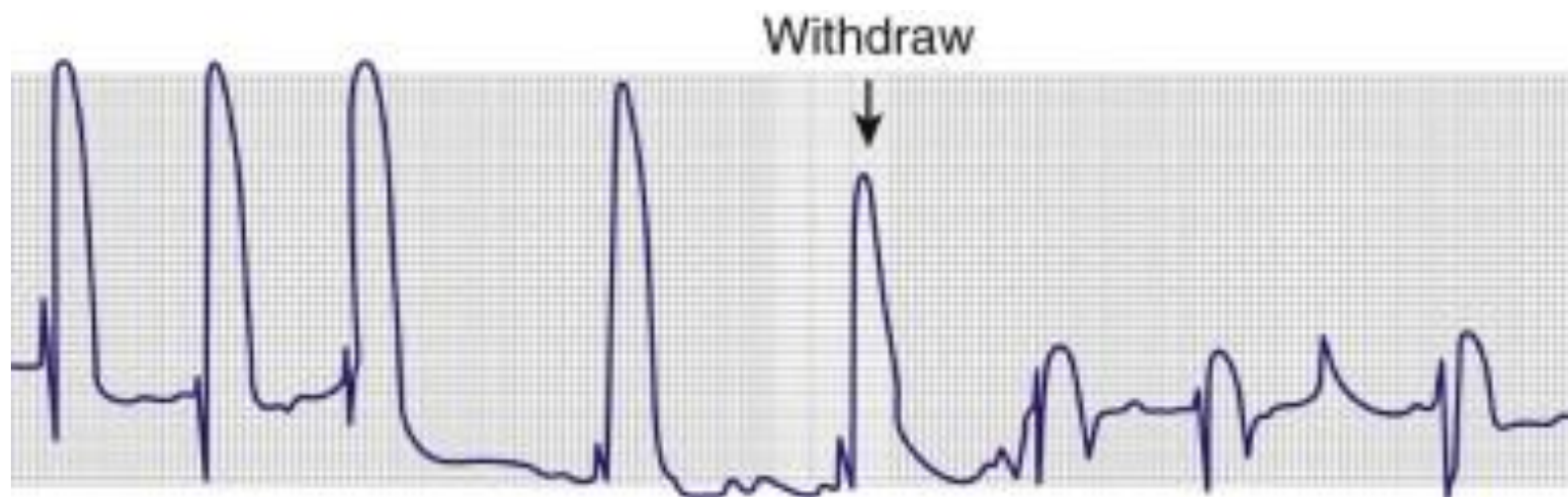
Subxiphoid yaklaşım:

- İğne xiphoid alt ucu ile sol kot kavsi arasından, 30-45 ° açı ile ilerletilir. (iğne EKG nin V. prekordial derivasyonuna bağlanır.)
 - (45° geçme – karaciğer/mide)
- Yön; sol skapula
- 1-2 mm ilerlenip aspire edilir.
- ➡ Kan gelmesi
- ➡ Kalp atımının hissedilmesi
- ➡ EKG de ani değişiklik görülmesi



PERICARDIOCENTESIS (SUBXIPHOID APPROACH)



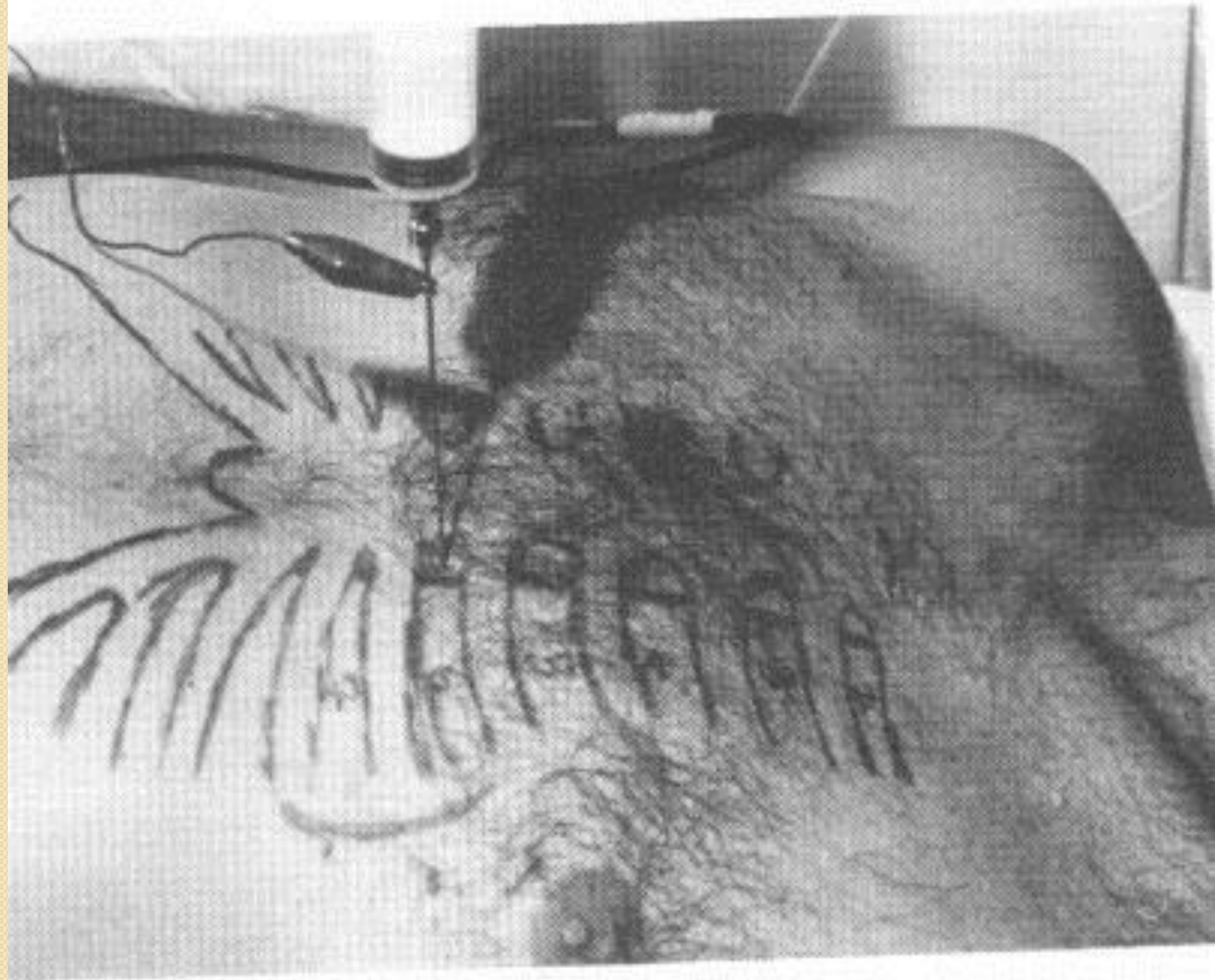




A

İnterkostal-Parasternal yaklaşım:

- 5-6.ICA sternum sınırından cilde dik olarak girilir.
- Son çalışmalar sternumun hemen kıyısından yapılan girişimlerin en az komplikasyon doğurduğunu göstermiştir. (lateralde internal mamarian artere dikkat)



Apikal yaklaşım:

- Apexin 1 cm altından girilip sağ omuza doğru ilerlenir.
- Pnömotoraks riski yüksektir.
- USG eşliğinde genel olarak önerilen yöntem
- 5-6-7. ICA, midklavikular-midaxiller hat arası
- Sağ omuza yönelme
- Ventriküle girildiğinde en güvenli yer (en kalın miyokard dokusu)

- 
- En uygun yaklaşım; EKO eşliğinde effüzyonun en yoğun olduğu yerden girmektir.
 - Genellikle kan kavitede pıhtılaşır, manüplasyonsuz çok az kan gelir.

Komplikasyonlar (% 4-6):

- Sağ ventrikül perforasyonu, (%1)
- Koroner arter yaralanması,
- Kardiak tamponad,
- Disritmi,
- Yanlış negatif perikardiosentez, gerekli cerrahi girişimin gecikmesi.
- Pnömoperikardiyum (nefes darlığı-hipotansiyon↑)

Kan Aspire Edildi ???????

- Perikardiyal kanda fibrinolitik aktivite yüksek (bu nedenle pıhtılaşma çok az)
- Kandan hemen hematokrit çalış ve periferik kan ile karşılaştır



TORASENTEZ-TÜP TORAKOSTOMİ

Torasentez

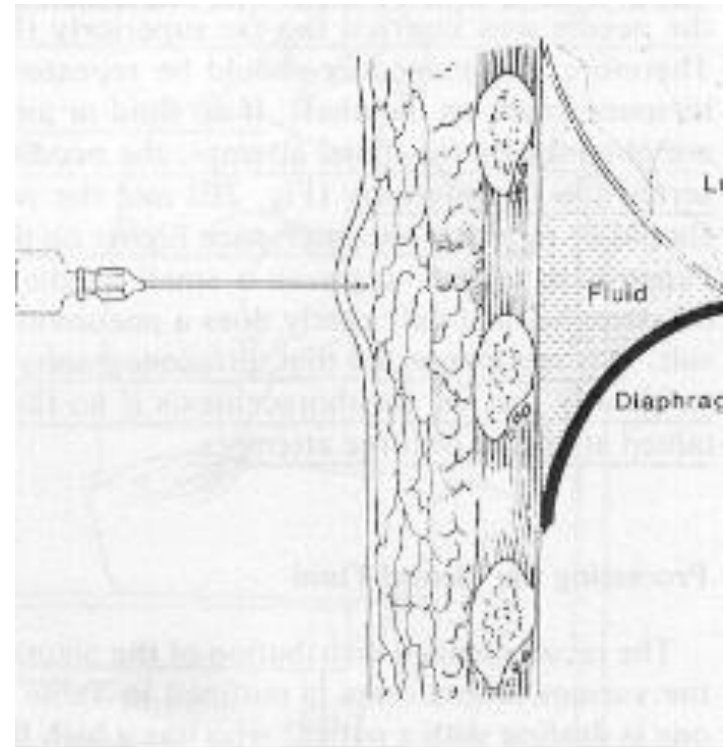
- *Yunanca thorakos* (chest) and *kentesis* (to pierce)
- Plevral boşluktan tanısal veya tedavi amaçlı sıvı alınması
 - İstenilen miktarda sıvı alındıktan sonra kateter çıkarılır.
 - İşlem sonrası hasta 30-60 dakika yakından izlenir; prosedür sonrası PAAG görülür.

Torasentez

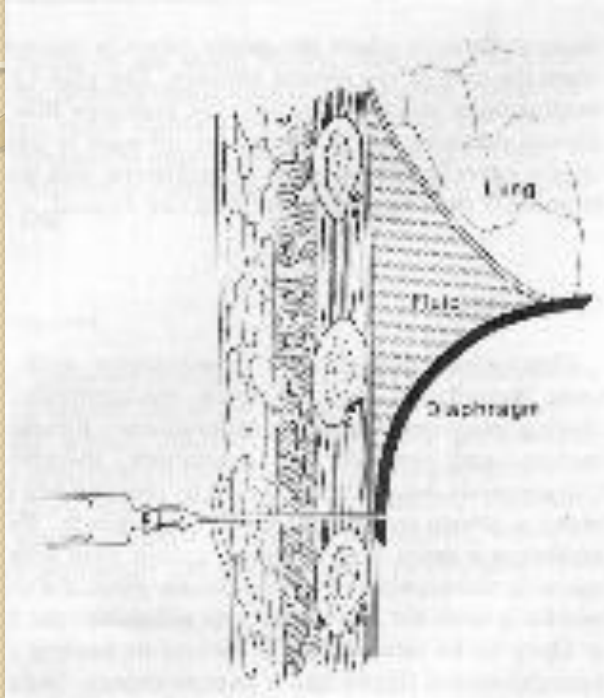
- İşlem:

- Hasta oturur ve öne eğilir pozisyonda
- Efüzyonun yeri için perküsyon; posterior aksiller veya midskapular hattın altında kalan alanın sterilizasyonu
- Alana en yakın kotun süperior kenarının palpasyonu ve bu bölgenin anestezisi
- Kotun 1/3 lük üst kesiminden anjiyokateter ile girilmesi; anjiyoket hafif inferiora yönlendirilirken aspirasyon
- Diyagnostik amaçlar için yeterli sıvının alınıp çıkılması

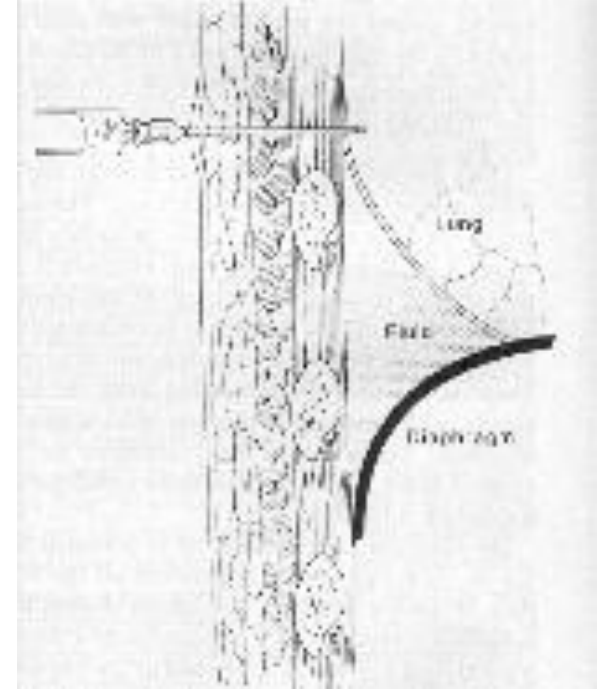
Torasentez



Torasentez



Hava ya da sıvı yok (**diyafagma**)
Bir üst aralıktan tekrar



Hava aspirasyonu (**akciğer parankimi**)
Bir alt aralıktan tekrar ???

KAN ASİRASYONU→DALAK/KC KANAMASI YÖNÜNDEN İZLEM

Torasentez

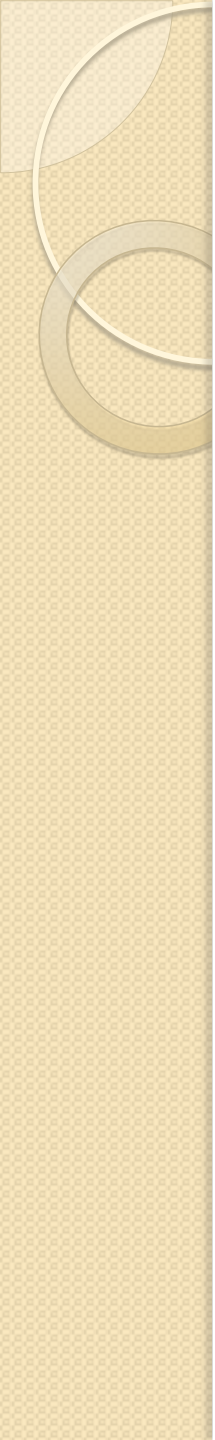
Kontraendikasyonlar:

- Kesin kontraendikasyonu yoktur
- Atipik belirtiler olmadan KKY olması
- Anormal koagülasyon parametreleri (böbrek yetmezliği !!!)
 - PT/PTT'nin normal değerinin 2 katından fazla olması
 - Trombositlerin $50\,000/\text{mm}^3$ az olması
- Dekübit akc filminde 1 cm az plevral sıvı olması
- Mekanik ventilatörde olan hasta (özellikle PEEP alıyorsa)
- Yüzeyel cilt enfeksiyonunun olması

Torasentez

Komplikasyonlar:

- İğne giriş yerinde ağrı
- Vazavagal olaylar
- **Pnömotoraks (% 12-30)**
- Kanama komplikasyonları (hematom, hemotoraks, hemoperitonyum)
- Akciğer parankim hasarı
- Pulmoner ödem
- İçerde kalabilecek malzeme
- İyatrojenik enfeksiyon
- Karaciğer/dalak/diyafram yaralanması



TÜP TORAKOSTOMİ

- 
- Plevral alandan anormal hava veya sıvının boşaltılması,
 - İlk tanımlamayı Hipokrat yaptı.(metal tüp)
 - İlk kez 1872 ‘ de İngiliz literatüründe ampiyem için devamlı kapalı sistem drenaj,
 - İlk kez 1917’ de ABD’ de uygulandı.
 - 2. Dünya Savaşı’nda göğüs travmalarında rutin kullanıldı.

Endikasyonlar

■ Pnömotoraks (Pnx)

- Spontan Pnx
- Travmatik Pnx
- İyatrojenik Pnx
- Tansiyon Pnx
- Bronkoplevral fistüller
- Mekanik ventilasyona bağlı Pnx

Endikasyonlar

■ Hemotoraks

- Travmaya bağlı (künt veya penetran)
- Postoperatif

■ Plevral Efüzyonlar

- Steril
- Enfektif
- Malign
- Şilotoraks

Pnömotoraksta

- Spontan veya iyatrojenik ise 8-14 F
- Bronko-plevral fistül (mekanik vent) 20-28 F.
- Travmatik 36-40 F
- Suction'a bağlama rutin olarak önerilmiyor

Tansiyon Pnömotoraksta

- **Acil iğne dekompresyonu**
 - **Giderek artan nefes darlığı**
 - **Hipotansiyon**
 - **Azalmış akciğer sesleri**
 - **Boyun venlerinde genişleme**
 - **Trakeal deviasyon**
- **Ardından Tüp Torakostomi**

Hemotoraksta

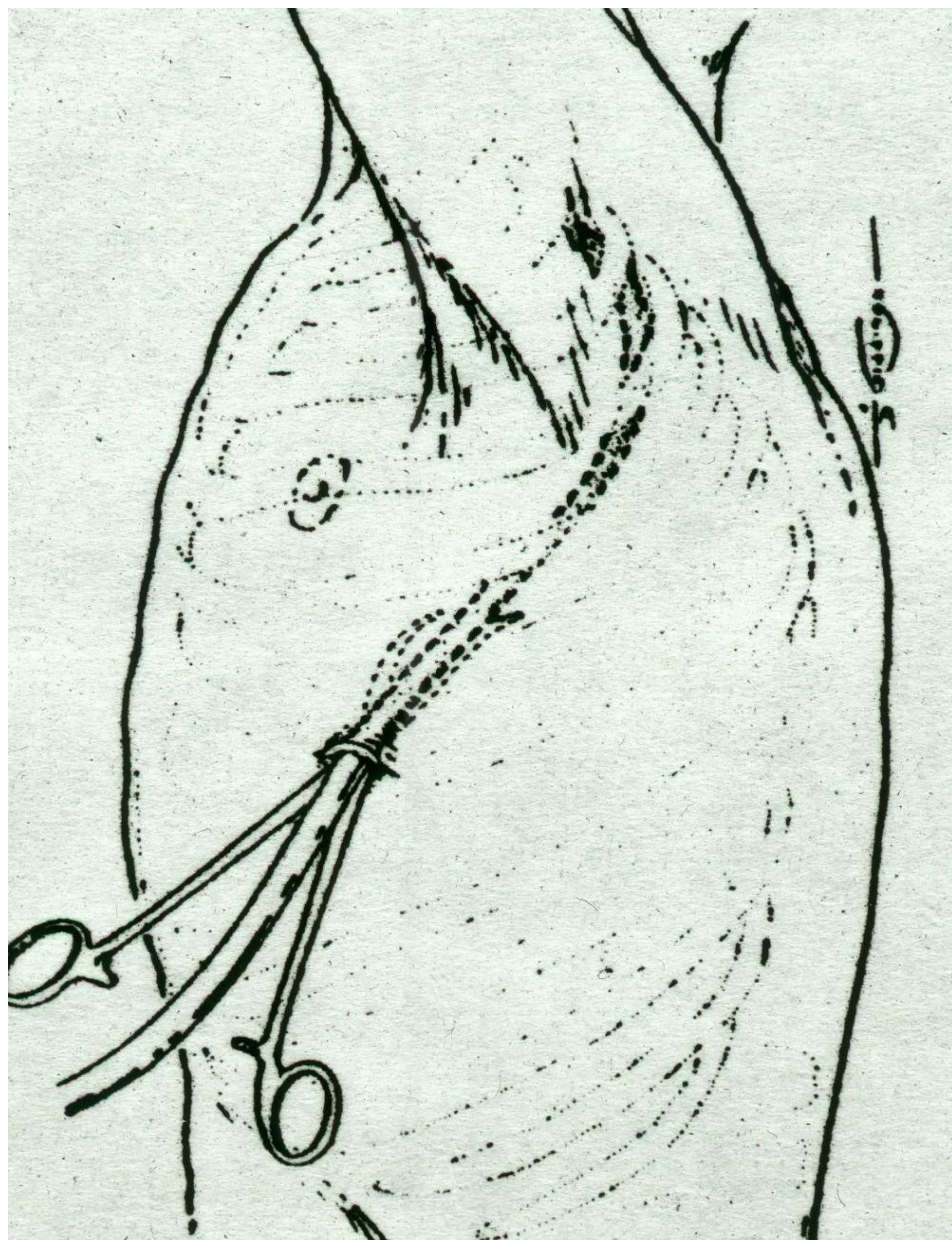
- Genelde künt travmaya bağlı (spontan – maling, anticoag, anevrizma rüptürü)
- Bronko-plevral fistül (mekanik vent) 20-28 F.
- Travmatik 36-40 F kalınlıkta tüp

- Cerrahi endikasyonları

- 1000ml> kanama veya 200ml/saat> kanama
 - 20 mL/kg başlangıçta, 3 mL/kg/sa fazla ise
- Israrlı hemotoraks
- Dokümente bronş yaralanması
- Özefagus yırtığı
- Diyafram yırtığı
- Perikardiyal tamponat
- Kalp veya büyük damar yaralanması
- Açık pnömotoraks
- İntraplevral yabancı cisimle kontaminasyon

Nereden Takalım

- 4-5. ICA anterior veya midaxiller hat üzerine (erkeklerde memebaşı hizası, bayanlarda memenin alt kıvrımı hizası)
- 2. ICA midklaviküler hat alternatif
 - Sadece loküle anterior pnx öneriliyor
 - 12-14 F daha ince tüpler kullanıyor
 - **SEDASYONU LÜTFEN UNUTMAYALIM**



- Tüpün çıkarılması

- 24 saat hava yada sıvı drenajı yoksa,
- Radiografiler de rezolusyon,
- İnspiriyum da nefes tutulur,
- Tüp çıkartılıp sutureler bağlanır.
- En fazla 24 saat sonra mutlaka hasta tekrar akciğer filmi ile değerlendirilmelidir

Komplikasyonlar

- İnfeksiyon
 - Pnomoni – Ampiyem (% 1 - 3)
 - Lokal enfeksiyon
 - Tüpün uzun kalması,
 - Hemotoraks olması
 - Penetran travmaya sekonder olması

Komplikasyonlar

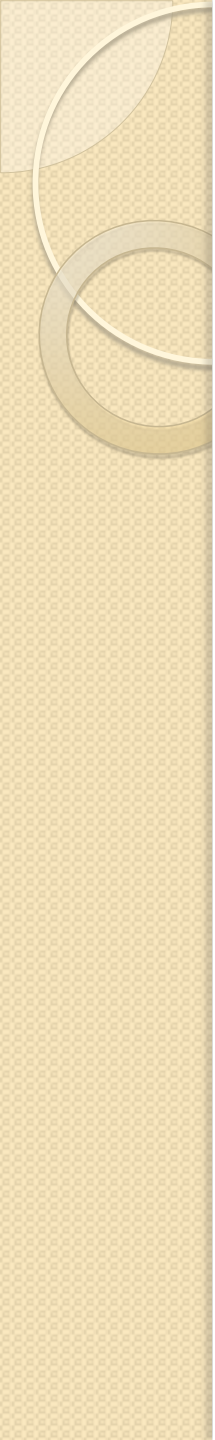
- Kanama
 - Lokal insizyon
 - Büyük damar yaralanması
 - İnterkostal ven kesisi
 - İnternal meme arter kesisi

Re-Expansiyon Pulmoner Ödemi

- Fazla miktarda sıvı veya hava biranda alınır ise gelişebilen bir komplikasyon
 - Tüp sonrası gelişen
 - Öksürük
 - Göğüs ağrısı
 - Nefes darlığı
 - Oksijen desatürasyonu
- Tüp klemplenmeli ve asla ilk başlangıçta 1-1,5 litreden fazla sıvı alınmamalı
- 2-4 saat kadar beklendikten sonra veya semptomlar düzeldikten sonra klemp açılmalı

Komplikasyonlar

- Organ yaralanması
 - En sık akciğer (% 0,2-0,6)
 - Kalp, dalak, karaciğer, mide, kolon
- Drenajın durması
 - Kıvrılmış tüp (kinked)
 - Pıhtı
- Mekanik problemler
 - Tüpün yanlış yerleşimi
 - İntraabdominal
 - Ciltaltı
 - Tüpün yerinden kayması



TEŞEKKÜRLER...