

Defibrilatör ve Eksternal Pace Takımı

Doç. Dr. Abdullah Osman KOÇAK

Tarihçe

- Ani kardiyak ölümün, kalbin durmasına değil de ventrikül fibrilasyonuna (VF) bağlı olduğu ise ilk defa 19. Yüzyılın sonlarında ifade edilmiştir
- 1933'te ise Hooker, Kouwenhoven ve Langworthy düşük seviyede elektrik uyarılarının bile VF'ye neden olabileceğini ve daha kuvvetli bir uyarının ise ritmi normale döndürebileceğini ifade etmişlerdir
- İlk defa köpek kalbi göğsü açmadan defibrile edilmiştir.

Tarihçe

- İnsanda ilk başarılı defibrilasyon 1947'de Claude Beck tarafından açık kalp cerrahisi sırasında başarılı bir şekilde alternatif akım (AC) kullanan bir cihazla yapılmıştır
- 1950'lerde Paul Zoll alternatif akımla kapalı ventriküler taşikardi (VT) ve VF tedavisi yapmıştır
- 1959'da, Sovyetler Birliği'nden Vishnevskii ve Tsukerman atriyal fibrilasyonda DC kardiyoversiyonun başarılı kullanımını ve 1960'ta 20 hastalık ilk serilerini bildirmişlerdir
- Bernard Lown başlatmıştır. Lown, VT'yi sonlandırmak için 1959'da başarılı bir şekilde transtorasik alternatif akım uygulamıştır

Defibrilasyon

- Defibrilasyon miyokardın üzerinden geçirilen elektrik akımı ile miyokard kütlesinin depolarizasyonun ve böylelikle normal bir ritm sağlanması olarak tanımlanabilir
- Defibrilasyon VF, nabızsız, polimorfik VT durumlarında endikedir

Defibrilasyon Mekanizması

- Tam olarak aydınlatılabilmemiş değildir
- Başarılı ve başarısız defibrilasyon şoklarının öncesi ve sonrasında oluşan kardiyak aktivasyon kayıtlarının incelenmesiyle araştırılmıştır
- Defibrilasyonun başarısı ancak belli bir miktar akımın ventriküle ulaşmasının ile oluşacağı düşünülmektedir.
- Doğru akım yoğunluğunun ne kadar olması gerektiği ve verilecek enerjinin ayarlamalarının nasıl yapılması gerektiği konusu henüz netlik kazanmamıştır
- miyokardiyal hücrelere uygulanan
- Akım dalgaları transmembran potansiyellerin değişmesine yol açarak etkili olur

Kritik kitle hipotezi

- Fibrilatuar aktivitenin önüne geçilmesi veya normale dönmesi için, yüksek seviyelerde defibrilasyon enerjileri ile başarılacağı konusunda genel bir görüş birliği vardır
- Kritik kitle hipotezine göre defibrilasyonun başarısı için miyokardın tamamının eşit oranda depolarize edilmesi gerekmektedir
- Başarılı defibrilasyonun ancak fibrilatuar aktivitenin tüm alanlarda sonlandırılmasıyla mümkün olduğu düşünülmektedir

Uyarılabilirlik sınırı hipotezi

- Defibrilasyonun başarılı olması hem tam olarak uyarılabilir durumdaki hücrelerin hem de relatif refrakter dönemde olan hücrelerin depolarize edilmesine bağlıdır.
- Ek olarak, defibrilasyon eşiği ve uyarılabilirlik sınırındaki değişiklikler elektrot polaritesi ve dalga uzunluğunda da neredeyse birebir benzer değişimler meydana getirmektedir, bu gözlem uyarılabilirlik sınırı teorisini desteklemektedir

Uyarılabilirlik sınırı hipotezi

- Daha yüksek yoğunluktaki şoklar selektif olarak miyokardın refrakter periyodunu uzatarak repolarizasyonun gecikeceği bir bölge oluşmasına yol açabilirler. Bu bölge genellikle henüz depolarize olmuş olan dokunun hemen yakınında ortaya çıkar ve depolarizasyon dalgasının bu refrakter alanlara etkili olarak yayılabilmesi fibrilasyonun sonlandırılabilmesinden sorumlu olan mekanizma olabilir.
- Depolarize etmek için yoğunluktan ziyade defibrilasyon için gerekli olan yüksek şok enerjilerinin kullanılması mantıklı olabilir

Defibrilasyon İşlemi

- Defibrilasyon işlemi, defibrilatör kaşıkları ya da kendinden yapışkanlı elektrodlar kullanılarak yapılabilir
- Birbirine olan üstünlükleri tartışmalıdır
- yapışkanlı elektrotların kullanımı, özellikle monitorize takip edilen peri-arrest hastalarda daha pratik olabilir
- Kullanılan kaşık ya da elektrotların 8 -12 cm çapında olması önerilir

Defibrilasyon İşlemi

- Anterolateral, anteroposterior, anterior-sol infraskapular ve anterior sağ infra-skapular pozisyonlar kullanılabilir
- İşlem için kaşık kullanılıyorsa göğüs duvarına ortalama 8 kg'lık bir baskıyla uygulanmalıdır
- Göğüs kılları da, empedansı artırdığı için resusitasyonu geciktirmeyecekse traş edilmelidir
- Verilecek şok için göğüs kompresyonlarına verilecek ara minimumda tutulmalı ve 5 saniyeyi aşmamalıdır.

Defibrilasyon İşlemi

- Oksijenden zengin ortamlarda defibrilatörden çıkan kıvılcımlar yangın riski taşımaktadır. Bu riski azaltmak için, oksijen maskeleri ya da nazal kanüller hastanın göğsünden en az 1 m uzakta olmalıdır
- Ventilatörler, kompresyonlara engel olmadığı sürece bağlı olmalıdır. Ancak resusitasyona engel oluyorsa el ventilatörleri kullanılabilir
- Defibrilasyon başarısı miyokard üzerinden geçen akım ile ilişkilidir. Günümüzde defibrilasyon enerji üzerinden yapılmakla beraber, akım üzerinden yapılması araştırılmaktadır

Defibrilasyon İşlemi

- Yüksek enerji seviyeleri ile miyokardiyal hasar riskinin düşük olduğu düşünülse de, yaşamı tehdit eden bu aritmilerde tekrarlayan şok ihtiyacını azaltmak için başlangıç seviyeleri önemlidir
- Bifazik cihazlarda üretici firma önerileri göz önüne alınmalıdır. İdeal olarak da tüm türler için en az 150 J'luk bir enerji uygun gözükmektedir
- Göğüs kompresyonlarına ara vermenin resusitasyon sonrası miyokard
- disfonksiyonu ile ilişkilidir

Defibrilasyon İşlemi

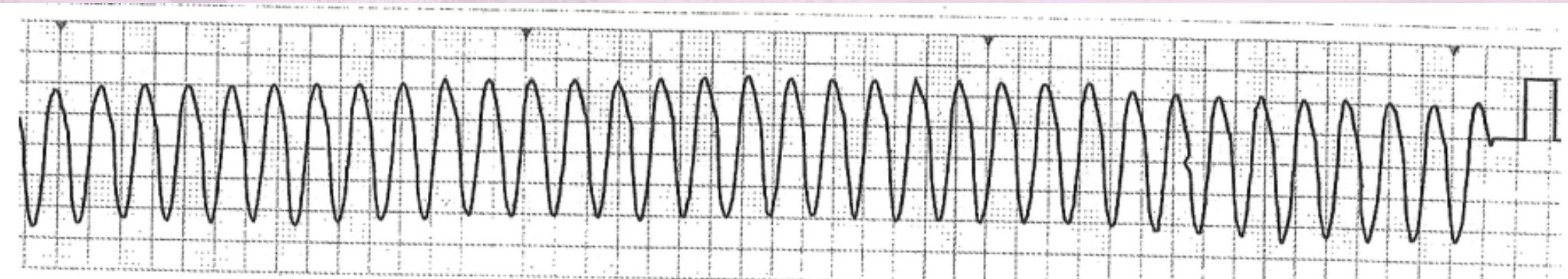
- Başarısız şok, muhtemelen tekrarlayan şoklar gerektiğini değil, kardiyopulmoner resusitasyonun devam etmesi gerektiğini gösterir
- Defibrilasyon yapıldıktan sonra göğüs kompresyonlarına nabız ya da ritm kontrolü için ara verilmeden kardiyopulmoner resusitasyona devam edilmelidir

Defibrilasyon İşlemi

- Kaşıklar ya hastanın üzerinde ya da makinanın üzerinde olmalı
- Kaşıklar elde durulmamalı
- Kaşıkların konulacağı yerler jellenmeli (en iyisi ped)
- Kaşıklar birbirine sürtülmemeli
- Cilt temizliği yapılmalı, kurulanmalı
- Kaşıkların doğru yerlere konulmalı
- Kaşıklar bastırılmalı
- Oksijen çekilmeli, uzaklaştırılmalı
- Hastaya, yatağa, sedyeye kimse dokunmamalı

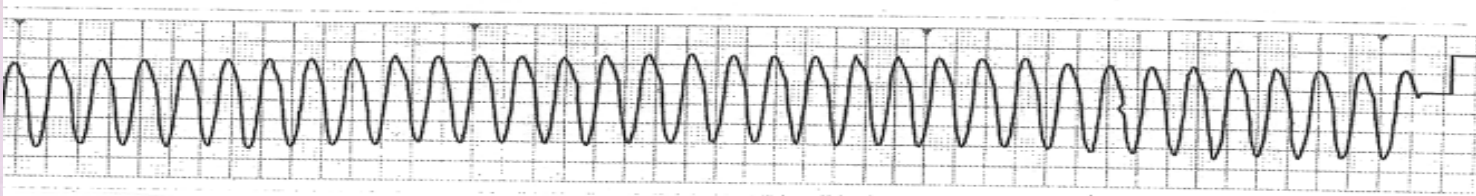
Şoklanabilir Ritimler

- Her 1 dakikalık gecikme yaşama şansını % 8-12 azaltır
- NABIZSIZ VENTRİKÜLER TAŞIKARDİ
-(Geniş QRS'ler, R-R aralıkları düzenli veya hafif düzensiz)

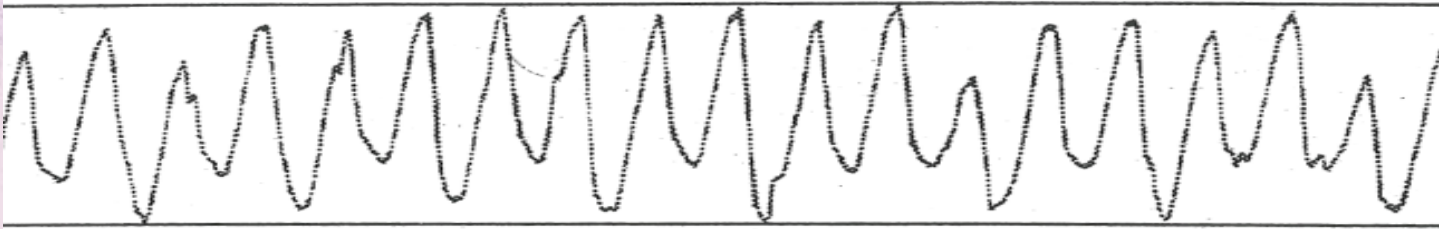


Şoklanabilir Ritimler

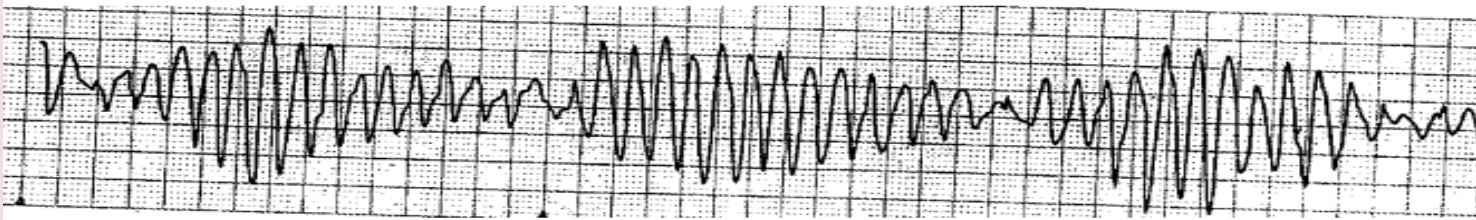
- VT ÇEŞİTLERİ



**Monomorfik
VT**



**Polimorfik
VT**

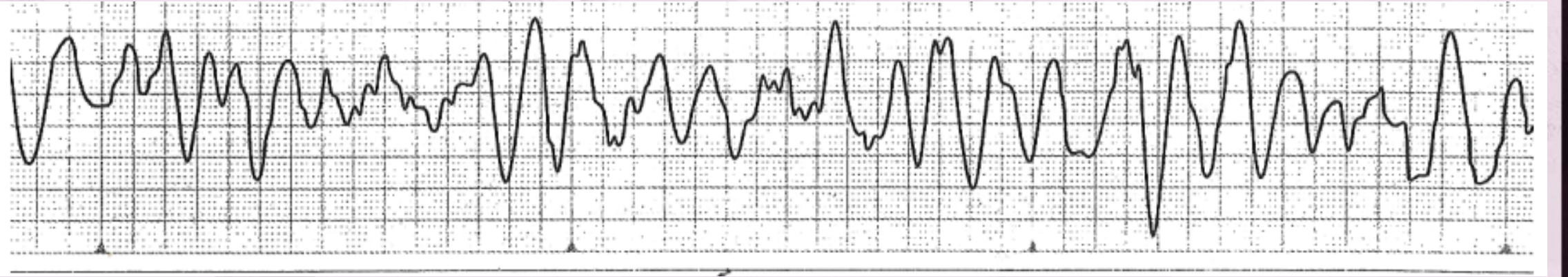


**Torsades De
Pointes**

Şoklanabilir Ritimler

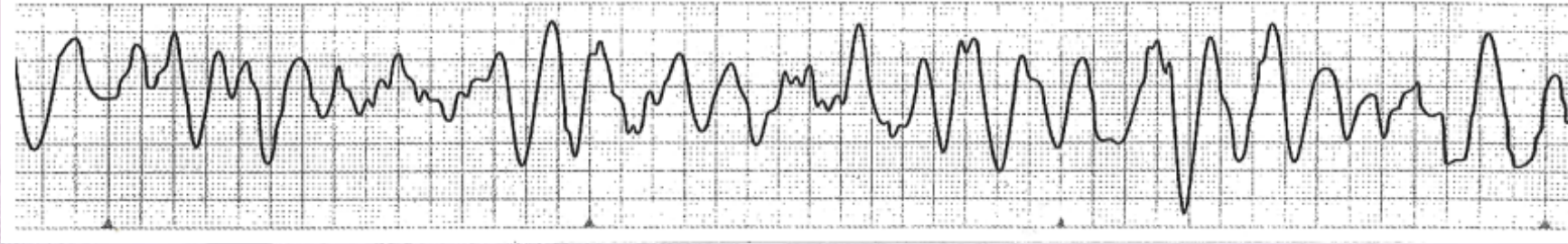
- VENTRİKÜLER FİBRİLASYON

Düz çizgiyi göremeyiz, QRS, T, ST seçilemez, Hız; 250-400 atım/dakika

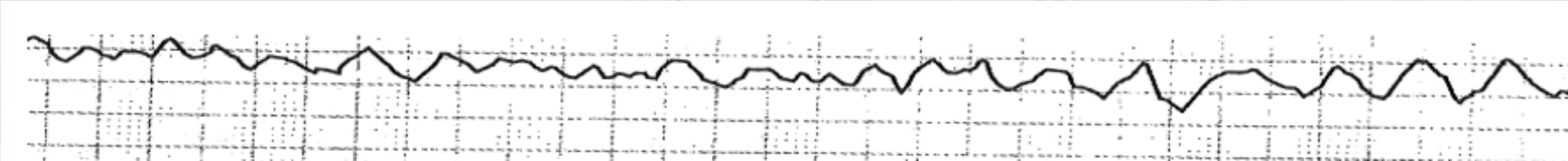


Şoklanabilir Ritimler

- Kaba Dalgalı VF; Elektriksel tedaviye daha iyi yanıt verir



- İnce Dalgalı VF; Elektriksel Tedavisi geciken kaba dalgalı VF'dir. Asistoli öncesi ritimdir.

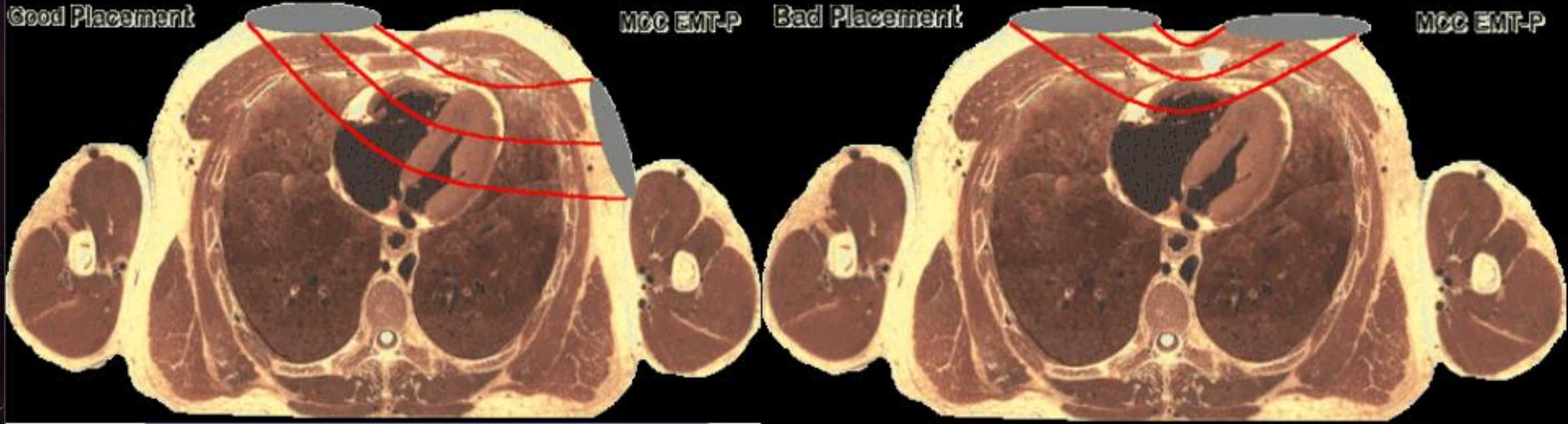


Good Placement

M&C EMT-P

Bad Placement

M&C EMT-P



Doğru

Yanlış

Defibrilasyonda Başarısızlık

- Hatalı elektrot yerleştirilmesi (Pozisyon)
- Hiç veya çok az jel kullanımı (Manueller için)
- Elektrodların göğüse yeteri kadar sıkı bastırılmaması
- Kalbin yetersiz oksijenizasyonu
- Biyolojik olarak refrakter ventriküler fibrilasyon
- Asit baz dengesi bozuklukları

Kardiyoversiyon

- Kardiyoversiyon esas olarak reentri ile oluşan aritmilerde etkilidir
- Unstabil hatalarda ilk tercihtir
- Özellikle yüksek ventrikül hızlı Wolf-ParkinsonWhite sendromlu atriyal fibrilasyon hastalarında ritmin hızlı bir şekilde düzeltilmesini sağlar
- Monomorfik VT
- Elektif kardiyoversiyonun en yaygın endikasyonu persistan atriyal fibrilasyon ve atriyal flutterdir
- Artmış otomatisite ile giden taşikardilerde yararsızdır. Örneęin,
 - multifokal atriyal taşikardi

Kardiyoversiyon-Sedasyon

- Kardiyoversiyon ağrılı bir işlemdir ve hem stres yanıtlarını azaltmak, hem de hastanın işlemini hatırlamasını engellemek için mutlaka sedasyon altında yapılmalıdır.
- Diazepam veya midazolamın, kardiyoversiyonda etkili ve güvenilir olarak düşünölmekle beraber opioidler ile beraber kullanımına çıkanlarda vardır.
- İntravenöz propofol etkisi hızlı başlayan ve sonlanan bir ajandır ve işlem için ideal gibi gözökmektedir
- Birçok sedatif ve anestezi madde sistemik vasköler direnci düşöürerek hipotansiyona neden olabilir.

Gebelikte Kardiyoversiyon

- Gebelikte kardiyoversiyon maternal veya fetal ciddi istenmeyen etkiler olmadan yapılabilir
- Gereken enerji düzeyleri benzerdir
- Geçici fetal aritmiler bildirilmiştir
- Bu nedenlerle elektif kardiyoversiyonun fetal monitorizasyonla birlikte yapılması önerilmektedir

Pacemakerı olan hasta

- İmplant edilmiş cihazları olan kişilerde kardiyoversiyon sonrası disfonksiyon görülebilir
- Kaşıkların bataryadan en az 8 cm uzaklıkta ve anteroposterior pozisyonda olması önerilir
- İşlem öncesi ve sonrasında cihaz fonksiyonları kontrol edilmelidir
- ICD'li hastalarda, programlama cihazı kullanarak internal kardiyoversiyon yapılabilir

Dijital kullanan hasta

- Digital toksisitesinde çeşitli aritmiler oluşabilir. Ancak bu durumda kardiyoversiyon yapılması ventriküler fibrilasyon da dahil olmak üzere ciddi aritmileri tetikleyebilir
- Mecbur kalınmadıkça kardiyoversiyon yapılmamalıdır. Mecbur kalındığı durumlarda ise profilaktik lidokain verilebilir

- Cihazı aç
- Kaşık – pedleri yerleştir
- Ritmi cihazın ekranında gör
- Ritmi tanı
- Ritme uygun tedaviye karar ver
- Defibrilasyon enerjisini seç
- Seçilen enerjiyi kaşıklara yükle
- Etkin güvenli defibrilasyon kurallarına uy
- Kaşıklar ile şok ver
- Kaşıkların yerine koy

Transkutan Pacemaker

- Geçici PM'lar acil tıp pratiğinde atropine yanıtızsız semptomatik bradikardilerde tedavi edici olarak ya da AV bloklar gibi risk altındaki hastalarda proflaktik olarak kullanılabilir
- Transkutan PM'ların hemodinamik stabil hastalarda kullanımı önerilmemekle
- Bradiasistolik arrest olgularında geçici PM uygulamasını destekleyen kanıt yok. Bu nedenle güncel İKYD klavuzlarında kardiyak arrest olgularda rutin kardiyak pacing önerilmemekte

SINIF	KANIT DÜZEYİ	ÖNERİ
IIa (güçlü)	C-LD (sınırlı veri)	Medikal tedaviye rağmen dirençli hemodinamik unstabil Sinüs Nodu Disfonksiyonunda bradikardi düzelene veya kalıcı pacemaker uygulanana kadar geçici transvenöz PM uygulanması makuldür.
IIb (zayıf)	C-LD	Sinüs nodu disfonksiyonu olan hemodinamik anstabil ya da ciddi semptomları olan hastalara transvenöz PM ya da kalıcı pacemaker uygulanana ya da bradikardi düzelene kadar transkutan PM düşünülebilir
III (zararlı)	C-LD	Hemodinamik bozukluk olmaksızın minimal veya seyrek semptomları olan hastalara transkutan veya transvenöz PM uygulanmamalıdır
II a (orta)	B-NR Nonrandomize çalışmalara dayanarak	Medikal tedaviye rağmen dirençli hemodinamik stabil olmayan İkinci ve Üçüncü Derece AV blokta bradikardi düzelene veya kalıcı pacemaker uygulanana kadar geçici transvenöz PM uygulanması makuldür.
II b (zayıf)	B-R Randomize çalışmalara dayanarak	İkinci derece veya üçüncü derece atriyoventriküler blokta ve hemodinamik bozukluğu olan ve antibradikardik medikal tedaviye dirençli olan hastalarda, geçici transvenöz veya kalıcı PM yerleştirilene veya bradiaritmi çözülene kadar geçici transkutan pacing düşünülebilir.



Transkutan PM iki farklı modda yapılabilir

- Fix Mod (Asenkron) Mod
- Demand (Senkron) Mod

Fix Mod (Asenkron) Mod

- Bu modda cihaz hastanın kendi kalp atımlarını göz önüne almaksızın ayarladığınız hızda impuls verir. Bu modda cihaz R dalgası için QRS kompleksini algılamaz ve T dalgası üzerinde pace edebilir ve bu ventiküler fibrilasyonu tetikleyebilir.

Demand (Senkron) Mod

- Bu modda cihaz hastanın kalp atışını algılar ve belirlenen hızdan daha az olduğunda elektriksel uyarı verir. Eğer hastanın kalp hızı belirlenenden daha fazla ise uyarıları durdurur. Bu mod daha fizyolojik ve konforludur, R on T gelişmesi riski düşüktür. Bu nedenle rutin pratikte tercih edilen moddur

Pacer hızının ayarlanması

- Yeterli kan basıncı ve perfüzyonu sürdürecektir hız hedeflenir. Bu genellikle 60-70/dakika aralığındadır

Enerji düzeyinin (output-mA) ayarlanması

- Minimal düzeyden başlayarak yakalama vurusu (capture) görülene kadar yavaş yavaş yükseltin
- Başlangıçta her seferinde 10mA, yakalama vurusu görüldükten sonra 5mA artırarak devam edebilirsiniz
- Pace spike'ları sonrasında QRS'leri gördükten sonra hastanın nabzını kontrol edin
- Doğru uygulamaya karşın etkin vuru görülmediyse acilen transvenöz PM uygulanmalıdır.

Enerji düzeyinin (output-mA) ayarlanması

- Bilinci açık hastalarda genel olarak huzursuzluğa neden olan bir uygulama olmakla beraber çalışmalarda 60mA'e kadar hastalar tarafından iyi tolere edildiği gösterilmiş. Yine de rahatsızlık hisseden hastalara opiyat ve/veya benzodiyazepin verilebilir
- Başarılı bir transkutan PM uygulamasında nabız alınmasının yanı sıra vital bulgularda ve hastanın genel durumunda düzelme bekliyoruz. Tüm müdahalelere karşın düzelme yoksa acilen tranvenöz PM gerekeceği unutulmamalıdır.

TEŞEKKÜRLER