

ELEKTRİK VE YILDIRIM ÇARPMASINDA KARDİAK ARREST

Dr.Onur İncealtın

Medeniyet Üni Göztepe EAH Acil Tıp



Genel Bilgiler

- * Elektrik çarpmasına bağlı ilk ölüm 1879 yılında Fransa'da Lyon şehrinde 250-voltluk jeneratöre temas eden bir marangoz
- * İzlediği yol ve süre kabaca tahmin edilebilir
- * Yıldırım çarpması aynı anda çarpılan insanlar arasında farklılık gösterebilir
- * Yıldırım **direk akım** şoku gibi davranır.

Amper
FREKANS

Ohm



$$A = V / R$$

ALTERNATİF

Amper = Volt / Direnc

DIRENC

VOLT

Akım tipi - Doğru Akım DC

Yüksek voltajlı doğru akım DC

Tek bir kas spazmı yapar

Kurbanı uzağa fırlatır

Daha kısa süre maruziyet ↓

Travmatik künt yaralanma ↑

Kalp ritim problemleri ↑



Akım tipi - Alternatif Akım AC

Aynı voltajdaki AC X3 kat daha tehlikeli

Sürekli kas spazmı, tetani

Tetani: Kas lifleri saniyede 40-110 kez uyarılınca gerçekleşir

TR e- 50 Hz (50/sn) - tam tetani sınırı

Evlerimizde kullanılan alternatif akımın (AC) gerilimi 220 V

•

Sanayide kullanılan alternatif akımın gerilimi ise 380 V'tur



DC giriş ve çıkış yerleri

AC kaynak temas yeri, toprak temas yeri

En sık el

Elin fleksörleri kuvveti >> ekstansörler

Tüm fleksörler kasılır ve kaynağı bırakmak daha da zorlaşır

Bırakabilme sınırı 6-9 mA



Etki	Akım (mA)
Karıncalanma	1-4
Bırakabilme sınırı	
Çocuk	4
Kadın	7
Erkek	9
Akıma yapışma	10-20
Solunum aresti – torasik kas tetanisi	20-50
VF	60-120

Voltaj

- Düşük vs Yüksek – Sınır= 1000 V
- Telefon (65 V) ya da transfer hatlarıyla (24 V) ölüm bildirilmemiş



Yıldırım Çarpması

- * Ani masif DC şok (1.000.000 volt ve 200.000 amp. üzeri)
- * ABD'de her yıl ortalama 70 ölüm 630 yaralanma
- * Risk grubu
 - * **Kampçılar, yürüyüşçüler, çiftçiler, yapı işçileri, golfçüler ve avcılar**
- * En sık
 - * Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında
- * Vaka ölüm hızı % 25 ve % 32,
Kalıcı sekel % 74.



Fizyopatoloji

* Direk çarpma

- * Morbiditesi yüksek-kafaya isabet edenler

* Sıçrayan akımlar

- * Vücudun belli bir kısmına isabet eden-alev yanığı benzeri hasar oluşturanlar

* Zeminden çarpan akımlar

- * Aritmi ve asistoli gelişimi sık



İki kez yıldırım çarptı, ölmedi- Video



Çin'de bir adama üst üste iki kere yıldırım çarpması bilim dünyasını hayretler içinde bıraktı.



Güvenlik kamerası görüntülerinde, yağmurlu bir havada ağaçların bol olduğu bir alanda koşan bir Çinli'ye yıldırım çarpıyor. Yıldırım çarpması sonucu yere yığılan genç, bir süre sonra ayağa kalkıyor ve tekrar yürümeye başlıyor.

Ancak bir süre sonra gence ikinci defa yıldırım çarpıyor ve genç bir kez daha yere yığılmasına rağmen tekrar ayağa kalkıp yürümeye devam ediyor.

Görüntüyü izleyen uzmanlar, eğer görüntüler gerçekse, bu durumun yedi yüz binde bir ihtimal olduğunu ve bunun görüntülenmesinin neredeyse imkansız olduğunu dile getirdiler.

İnternete düşer düşmez izlenme rekoru kıran videonun gerçek mi sahte mi olduğu ise yeni bir tartışma konusu haline geldi. İşte görenleri şaşkına çeviren o şok görüntü.



Elektrik Çarpması

- * Elektrik çarpması **yetişkinlerde daha fazla**
- * % 80'i düşük gerilimle olan yaralanmalardır ve ölüm oranı düşüktür.
- * Ölümlerin 2/3 si 15-40 yaşları arasında
 - * **Yetişkinler --- iş ortamında**
 - * 5 yaş altı çocuklarda --- Ev kazaları
 - * Ev kazalarına bağlı ölüm--- % 1



KARAKTERİSTİĞİ	YILDIRIM ÇARPMASI	YÜKSEK VOLTAJLI ELEKTRİK
Akım Tipi	Direkt Akım	Alternatif Akım
Süre	Oldukça kısa	Uzun
Kardiyak Bozukluk	Asistoli	VF
Ortaya çıkış şekli	Kapalı yerler dışında	Meslek ve ev kazası
Voltaj ve akım şiddeti	Son derece yüksek (20- 100 milyon volt)	Düşük (110-380 volt)

Akım İntensitesi	Etki
1-5 mA	Karıncalanma
5-10 mA	Ağrı
10-20 mA	El ile temas tetanik kontraksiyonlar
30-50 mA	Diyafram ve toraks kaslarında tetani, respiratuar arrest
30-90 mA	Medulladan geçen akımla respiratuar arrest
50-100 mA	VF
2-5 A	Kutanöz yanıklar
5-10 A	Asistoli

Elektrik Akımına Karşı Doku Direnci

En az



En fazla

Sinir

Kan damarları

Kas

Cilt

Tendon

Yağ

Kemik

Yaralanma Mekanizmaları

- * Temas yanıkları (giriş-çıkış)
- * Termal ısı
- * Akıma bağlı yanıklar
- * Alev ve tutuşmaya bağlı yanıklar
- * Künt travma
- * Uzamış musküler tetani



Elektrik Hasarının Şiddetini Etkileyen Faktörler

- * Akım Şiddeti (A)
- * Elektrik Potansiyeli (V)
- * Akım Tipi (AC ya da DC)
- * Temas Süresi
- * Doku Rezistansı
- * Temas Alanı
- * Çevre Şartları (Su ile temas)
- * Akım Yolu (Transtorask elektrik akımı vertikal akımdan daha fatal seyredebilir)



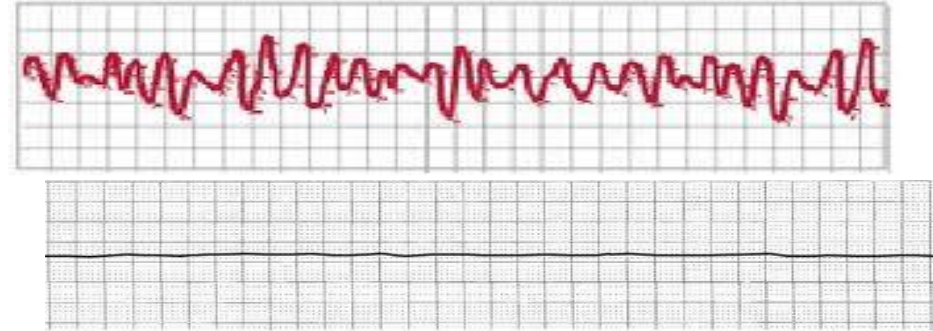
Klinik Özellikler

- * Hücrelerde termal hasar oluşturur.
- * Enerji temas yerinde en yüksektir.
- * Çıkış yeri hasarı genelde girişten geniştir.
- * Cilt yaralanmasının derecesi ile derin doku hasarı arasında uyum yoktur.
- * Travma ihtimali göz ardı edilmemelidir.



Klinik

- * Kardiak etkiler
 - * VF
 - * Asistoli
- * Solunum Arresti
- * Kardiyopulmoner sistem dışı etkileri



Kardiyak Etkiler

- * Katekolamin salınımı ve otonomik stimülasyon sonucu;
 - * Hipertansiyon
 - * Taşikardi
 - * Nonspesifik EKG değişiklikleri
 - * Miyokard nekrozu
- * Sağ ve sol ventrikül ejeksiyon fraksiyon depresyonu.



En Sık Görülenler

- * Sinüs taşikardisi
- * Prematür ventriküler kontraksiyonlar
- * VT
- * AF
- * Atrial taşikardi
- * Sinüs bradikardisi
- * Birinci derece bloklar
- * İkinci derece bloklar
- * Dal blokları
- * ST-T dalga değişiklikleri

Solunum Arresti Nedenleri

- * Elektrik akımının beyinden geçmesi sonucu medüller solunum merkezinin inhibisyonu
- * Göğüs duvarı kasları ve diyaframın tetanik kontraksiyonu
- * Uzamış respiratuar kas paralizisi

Organ Hasarları

* Kardiyovasküler:

- * Atrial - ventriküler disritmiler (Asistoli, VF)
- * Miyokardiyal hasar
- * Vazomotor spazm
- * Geçici taşikardi
- * Hipertansiyon

* Nörolojik:

- * Şuur kaybı ya da şuur değişiklikleri
- * **Olayı hatırlamama(amnezi),**
- * serebral ödem
- * geçici motor paralizi
- * Parestezi,
- * Solunum arresti.

Organ Hasarları

* Cilt:

- * Yüzeysel abrazyonlar,
- * Lineer yanıklar
- * Derinin tamamen yanması (nadir)
- * Punctuate (benekli noktasal) yanıklar (kısmi ya da tüm deri)



* İskelet Kas:

- * Kompartman sendromu
- * Miyogloblin salınımı,
- * Kas rüptürü

* Renal:

- * Renal yetmezlik (miyogloblinüri)

Organ Hasarları

* Gastrointestinal:

- * Gastrik atoni (Dilatasyon)
- * GIS kanaması

* Göz:

- * Katarakt,
- * Retinal hasarlar,
- * Kemozis, Konjonktivit,
- * Korneal lezyonlar,
- * Akomodasyon parezisi,
- * Lens dislokasyonu

* KBB:

- * Timpanik membran rüptürü,
- * İşitme kaybı,
- * Tinnitus

* Psikiyatrik:

- * Kişilik değişiklikleri,
- * Konuşma kaybı,
- * Şimşek çakması
- * Gök gürültüsü fobisi.

Klinik Yaklaşım

- * Elektrik ya da yıldırım çarpması sonucu hastalar acil servise çeşitli klinik tablolarla gelebilirler.
- * Pek çok kazazede, genç ve önceden kardiyopulmoner rahatsızlığı olmadığından hızlı ve etkin bir resüsitasyon ile **iyi bir sağ kalım** şansına sahip olabilir.

Klinik Yaklaşım

- * Elektrik yada yıldırım çarpmasındaki resüsitasyon başarısı diğer sebeplerden oluşan kardiyak arrest vakalarından daha yüksektir.
- * Resüsitasyondan önce uzun bir zaman aralığı geçmiş olsa bile resüsitasyonun efektif olabileceği unutulmamalıdır.
- * Resüsitasyonu **uzun** tutulmalıdır.

TYD Basamakları

- * Kurtarıcı elektrik çarpmasına maruz kalmış kazazedeye elektrik akımı kesilmeden dokunmamalı.
- * İletken olmayan bir cisim ile kazazedeyi bu akımdan kurtardıktan sonra dokunmalıdır.
- * Standart TYD basamakları kullanılır.

ÖLÜ KAHRAMANLAR HAYAT KURTARAMAZ (!)

İKYD Basamakları

- * CABD Protokolü
- * Standart İKYD algoritması uygulanır.
 - * Erken dönemde entübasyon
 - * **Spinal koruma ve immobilizasyon**
 - * Yanmış elbise, ayakkabı ve kemer çıkarılması

Acil Servis

- * 12 derivasyon
- * Monitörizasyon
- * CBC,
- * Elektrolit

Fiziksel bulgu olmaması
hasarın ciddi olmadığını
göstermez

- * Koag
- * AKG
- * CK, CK-MB
- * İdrarda miyoglobin
- * Gerekli radyolojik görüntülemeler

Acil Servis

- * IV sıvı resüsitasyonu için 1. Saatte 10-20 ml/kg Ringer Laktat ya da serum fizyolojik verilir.
- * Arteriyel kan pH > 7.5'in üzerinde olacak şekilde 44-50 mEq/lt sodyum bikarbonat infüzyonu.
- * İdrar outputu 1,5-2 ml/kg/h olacak şekilde diürezi sağlanmalı
- * Miyoglobininüri oluşmuş ise 25 gr başlangıç dozun ardından 0.25-0.5 gr/kg Mannitol infüzyonu yapılır.

Yatış Endikasyonları

- * Yüksek voltaj
- * Düşük voltaj
 - * Göğüs ve kafadan geçen akım
 - * Sistemik semptomlar
 - * Potansiyel nörovasküler hasar olabilecek ekstremiteler veya parmak hasarı
 - * Subkutan doku zedelenmesinin olduğu veya şüphelenildiği elektrotermal yanıklar

Taburculuk

- * 110-220 V gibi düşük voltaja maruz kalan, asemptomatik, gözlem sonrası
- * Elektro termal yanık olmamalı
- * EKG normal olmalı
- * Miyoglobininüri olmamalı
- * 6-8 saat sonra disritmi olmamalıdır

Özet

- * Kurtarıcının emniyeti
- * İmmobilizasyon
- * Temel yaşam desteği
- * Erken defibrilasyon
- * Otomatik eksternal defibrilasyon
- * İleri yaşam desteği



Teşekkürler

