



ELEKTRİK YARALANMALARI

Uzm. Dr. Umut Yücel ÇAVUŞ

Ankara - S.B. Dışkapı Yıldırım Beyazıt E.A.H. Acil Tıp Kliniği

Eğitim Sorumlusu

Sunum Planı

- Giriş
- Oluş nedenleri
- Epidemiyoloji
- Elektrik kaynakları
- Prognozu belirleyen faktörler
- Klinik
- Komplikasyonlar
- Tanı

- Elektrik yaralanmaları, genel acil başvurularına nispeten nadir olsa da ilk olarak acil hekimleri tarafından karşılanması kaçınılmaz
- Genellikle çocuklar ev ortamında, erişkinler bir mesleki ortamda elektrik yaralanmasına maruz kalır
- Minimal yaralanmalar ile olduğu gibi, erken ve geç komplikasyonlar, şiddetli çoklu organ hasarları ve ölümlerle de sonuçlanabilir

Ne zararı var?

- İç organlarda fonksiyon bozukluğu
(Multiorgan hasarı ve yetmezliği)
- Yanık (Eksternal/Internal)
- Multiple travma
- Disritmi, iskemi
- Miyoglobiniüri-ABY

Elektrik kazalarının oluş nedenleri

- Yeterli bilgiye sahip olmamak
- Elektrik devresinde yeterli yalıtımın olmaması, ya da dış etkenlerle zamanla yalıtma özelliğini kaybetmesi
- Elektrik işlerinde çalışanların risk alması
- Acelecilik ve dikkatsizlik
- Görevi dışında bilgisi olmadığı halde olaya müdahale etmek
- İş disiplinine uymama



EPİDEMİYOLOJİ

Ülkemizde sıklığı tam olarak bilinmiyor

ABD'de,

- Her yıl yaklaşık 500-1000 ölüm
- Yanık ünitelerine toplam başvuruların % 3-5'i
- Acil servise gelen pediatrik yanıkların % 2-3'ü
- İş kazalarına bağlı ölümlerin 4. önemli nedeni

- Çoğu serilerde % 80'den daha fazla erkekler maruz
- Erkek çocuklar kız çocuklardan daha fazla yaralanıyor
- Yaş dağılımı bimodal: Çocuklar < 6 yaş ve gençlerde özellikle çalışma yaşındaki erişkinlerde
- Genel mortalite % 3-15

- Elektrik tamiratıyla uğraşma ve iş edinme nedeniyle genellikle genç erkeklerde
- Bir çalışmada ortalama yaş 30, bir diğerinde 25, Türkiye'deki bir çalışmada ise 27
- Yaralanmalar sıklıkla üst ekstremiteden
- Çalışmaların çoğunda yüksek voltaj yaralanmaları ön planda

Elektrik Kaynakları

- Pil, batarya, ve akümülatörler doğru akım üretirler
- Doğru akım 20-30 volttan sonra çarpılma hissi verir ancak zarar vermez
- Pil ve oto aküsü ile elektrik yaralanması olasılığı yok denilebilir
- 30 volt üstü doğru akım (DC) kaynakları tehlikeli
- Evde kullanılan elektrik alternatif akım (AC)

DİKKAT !!!

- Düşük voltaj yaralanmalarına bağlı gelişen kardiyopulmoner arrest hızlı ve etkili CPR ile tamamen iyileşebiliyor
- Bu hastalarda CPR'a olay yerinde başlanmalı, kısa tutulmamalı, deneyimlere göre yanıt olasılığı ümit verici

- Yüksek voltaj yaralanmalarında şiddetli yanık ve künt travma sık
- Miyoglobininüri-ABY riski yüksek
- Sıklıkla oldukça kötü ileri derece yanıklarla acilde karşımıza çıkabilir

Prognozu Belirleyen Faktörler

- Akım tipi: Alternatif akım (AC) / Doğru akım (DC)
- Frekans
- Gerilim
- Akımın miktarı
- Akımın geçtiği süre
- Vücudun toprağa teması
- Akımın vücuttan geçtiği yol

- Tıbbi literatürde 1000 volt'un üzeri yüksek voltaj olarak kabul görmekte fakat 600 volt üzerinde ciddi yaralanma riski yüksek
- Elektrik yaralanmalarının % 40-60'ı düşük voltaj ile
- Ölümlerin % 50'sinden düşük voltaj sorumlu ve primer nedeni kardiyak arrest
- Düşük voltaj = VF, Yüksek voltaj = Asistoli

- 50-120 mA'lık düşük voltaj VF'yi tetikleyebilir
- Bir çalışmada düşük voltaj akımla yaralanmaların % 41'inde kardiyak aritmi meydana geldiği ifade edilmiştir
- En sık oluşan aritmiler sinüs taşikardisi ve ventriküler ekstrasistollerdir
- Bazı çalışmalarda da düşük voltajlı yaralanmalarda ilk çekilen EKG normal ise takipte aritmi riski bulunmadığı ifade

- Akım direk göğüs duvarından geçerse tetanik kontraksiyonlardan dolayı göğüs duvarı kas paralizi sonucu respiratuar arrest gelişebilir
- Kardiyak aritmilerden sonra en ciddi komplikasyonlar yanık nedeniyledir
- Başlangıçta minör görünen yanıklar, fasiyotomi amputasyon gibi ciddi sonuçlar doğurabilir
- Bu nedenle tüm yanıklar dikkatlice

Göğüste yüksek voltaj elektrik yanığı



Düşük voltaj elektrik yanığı





KLİNİK

- Sıklıkla ana semptom ve bulgu ciltte yanık
- Tüm elektrik yaralanmalarında cilt yanığı olmayabilir
- Yüksek voltajlı yaralanmalar masif internal yanıklara yol açabilir ve sıklıkla akımın giriş yeri kafadır
- Timpanik membran rüptürü gelişebilir
- Geniş kas hasarında basınç artışına bağlı arter oklüzyonu, ekstremitelerde dolasım bozukluğu,

- Yine yaygın ve şiddetli kas hasarında rabdomiyoliz gelişir ve buna bağlı miyoglobininüri, miyoglobininüriye bağlı da akut böbrek hasarı (ki bir çalışmada mortaliteyi % 59'lara çıkaran bir durum)
- Çocuklarda kabloyu ısırma sonucu ağız ve dudaklarda yanık, yüz-çene ve dişlerde büyüme sorunları, yüzde deformite gelişebilir
- Dudak arterinden kanama (Yaralanmadan sonra 2-3 hafta içinde kabuk düştükten sonra

Akut Nörolojik Hasar

- Yanık veya sekonder künt travmaya bağlı
- Sıklıkla hastalarda geçici konfüzyon, amnezi görülür
- Direkt etki sonucu beyindeki solunum merkezinde hasar gelişmesi (Bir diğer solunum arresti, asfiksi nedeni)
- Epileptik nöbet, direk veya sekonder spinal kord yaralanması

Çeşitli yollarla sinir sistemi ve beyinde,

- Kanamalar, konvülziyon, kısa süreli hafıza kaybı, kişilik değişiklikleri, irritabilite, zor uykuya dalma
- Kuvvetsizlik, paralizi, duyu kaybı, kronik ağrı, erektil disfonksiyon

çibi hasarlar meydana gelebilir

Nörolojik komplikasyonlar

- Koma, mental değişiklikler
- Hemi/quadriparezi/paralizi
- Afazi
- Nöbetler
- Periferik sinir hasarı
- Ajitasyon, psikiatrik problemler

(Depresyondan agresif davranışlara kadar değişken)

Genel Komplikasyonlar

- Ventriküler Fibrilasyon, diğer ritim anormallikleri
- Kas nekrozu
- Kırıklar, ekstremitte kaybı
- Kardiyak arrest-Solunum arresti
- Hemoliz, Anemi
- Böbrek Yetmezliği
- Kanama

- Minör elektrik şokları kas ağrısına, spazmına ya da irkilme sonucu düşmeler, dislokasyonlar, fraktürler ve diğer künt travmalar oluşabilir
- neden olabilir
- Şiddetli şoklarda önemsiz disritmilerden ani ölüme kadar geniş bir yelpaze söz konusudur

TANI

- Fizik muayene: Spinal kord hasarı, disritmi, eksternal veya internal yanık, kırık-çıkık odaklı olmalı
- EKG, monitorizasyon, kan ve idrar tetkikleri, bilinçsiz hastada beyin BT veya MR
- İdrarda miyoglobin düzeyi yüksekse kandaki değere de bakılmalı
- Arter kan gazı: Entübasyon endike mi? Rabdomiyoliz varsa alkalinizasyon tedavisi

- CK düzeyi: Bazı çalışmalar, ilk değerlerin erken fasiyotomi olasılığı için tahmine yardımcı olabileceğini söylüyor
- Rabdomiyoliz için kolay ve sensitif marker CK, en az 5 katı yükselmesi oldukça sensitif, fakat yükseklikler genellikle 100 katına kadar çıkabilir
- CK-MB ve Troponin: Akım direk göğüs duvarından geçmişse veya EKG'de iskemi-
enfarkt bulgusu varsa veya hastanın spesifik

- Bir retrospektif review'da rabdomiyoliz gelişmesi muhtemel hastalar için bir klinik karar kuralı oluşturuldu
- Bu çok değişkenli modellemede:
 - 1-Yüksek gerilim maruziyeti
 - 2- Hastane öncesi kardiyak arrest
 - 3-Tam kat yanık
 - 4- Kompartman sendromu

RADYOLOJİK TETKİK

- Beyin BT: Değişken bilinç durumu, önemli travma mekanizması, nöbet, bilinçsizlik, fokal nörolojik defisit varsa
- Cervical/spine görüntüleme: Bilinçsiz hasta, önemli travma mekanizması varsa

- Önemli travma mekanizması olmaksızın bilinçli hastada radyografi gerekmebilir
- Fokal nörolojik defisit, spinal kord yaralanma bulgusu varsa full spinal görüntüleme gerekli
- Akciğer grafisi: Kardiyopulmoner arrest, solunum sıkıntısı, göğüs ağrısı, hipoksi, olay yerinde CPR, düşme/künt travma varsa çekilir

EKG-MONİTORİZASYON

- Tüm hastaların başlangıç EKG'si ve monitorizasyonu olmalı
- Monitorizasyon süresi maruz kalma koşullarına bağlı;
 - 1- Anormal ilk EKG
 - 2- Kalp hastalığı öyküsü
 - 3- Göğüs ağrısı
 - 4- Aritmi

- Hiçbir kılavuzda yetişkinler için izleme süresi hakkında kesin tavsiyeler mevcut değildir ancak, “Hastada başka önemli yaralanma mevcut değilse 24-48 saat sonrasında önemli aritmi gelişmesi olası değildir” fikri ağırlıktadır
- Birkaç büyük çalışmada düşük voltaj yaralanmalarında ilk EKG’si normal olan ve kardiyak yakınmaları, aritmisi olmayan hastalarda gecikmiş aritmi riski

- Yine birkaç çalışmanın sonuçlarına göre, Ev ortamında 120-140 voltluk hiçbir su teması olmayan direk maruziyetle gelen pediatrik hastalarda,

1- Hasta asemptomatikse

2- Sahada VF veya diğer kardiyak arrestler gelişmemişse

3- Yatışı gerektirecek diğer yaralanmalar yoksa

Sahada İlk Yardım

- Güvenli ortamı sağlamak (Bölgeye girmeden önce elektrik akımını güvenli şekilde kesmek)
- Hem travma hem kardiyak hasta olarak düşünmek
- Temel ve ileri kardiyak yaşam desteği ihtiyacını belirlemek ve uzun süreli-agresif CPR'dan yarar görme olasılığının yüksek olduğunu unutmamak
- Servikal immobilizasyon

İlkyardımda unutulmaması gerekenler

- Daha ileri bir yaralanmayı önlemek için hastanın yanan giysisi, ayakkabıları ve kemeri çıkarılmalı
- Vücuduna yapışmış durumda bulunan giysiler çıkarılmamalıdır
- Yanık bölgesinde bilezik, künye, yüzük varsa kesilerek çıkarılmalıdır
- Yanık üzerine voğurt, salca, diş macunu vs.

Acilde Düşünmemiz ve Yapmamız Gerekenler

- En az iki damar yolu
- Önemli travma, geniş yanık, bilinçsizlik, arrest durumu varsa santral yolu düşün
- Amputasyondan kurtaran **erken fasiyotomi** için erken belirtilere ve fasiyotomi gerektirebilecek durumlara dikkat
- **Erken cerrahi konsültasyonu** sağlanmalı

Acilde Tedavi ve Bakım

- Havayolunu korumak, açıklığın devamını sağlamak
- EKG-Monitorizasyon
- Travma hastasının primer bakısında pnömotoraks, peritonit, pelvik fraktür açısından mutlaka değerlendirilmeli-ekarte edilmeli

- Miyoglobüni veya önemli yanığı olan tüm hastalarda idrar output'u 0.5-1 cc/kg/h olacak şekilde iv sıvı (RL/SF) resüsitasyonu başlanmalı
- Miyoglobüni diürezini arttırmak amacıyla furosemid/mannitol, NaHCO₃ ile idrar alkalinizasyonu (Ph > 7.5) düşünülmeli

- Yanıklarda tetanoz aşısı yapılmalı, bol su ile yara yıkanmalı ve antibakteriyel yara örtüleri kullanılmalı
- Enfeksiyondan korumak için erken debridman düşünülmeli (48-72 saat içinde)
- Şiddetli ekstremitte yanıklarında fonksiyonel pozüsyonda splint atele alınmalı, öncesinde dikkatli nörovasküler muayene ve dökümantasyon sağlanmalı

KONSÜLTASYONLAR

- Yanık uzmanı
- Genel Cerrahi
- Ortopedi
- Plastik Cerrahi
- Kardiyoloji

Genel Yatış Endikasyonları

- Kardiyak arrest
- Bilinç kaybı
- Anormal EKG
- Hipoksi
- Göğüs ağrısı
- Disritmi
- Önemli yanık
- Travmatik varolanmalar

BİR OLGU

Yüksek Voltaj Elektrik Çarpmasına Bağlı Akciğer ve Karaciğer Parankim Yanığı

Mehmet Akif YAŞAR, Demet YAŞAR, Ramazan ÖDEŞ, Eşef
BOLAT, Hülya GÖKSU Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, ELAZIĞ

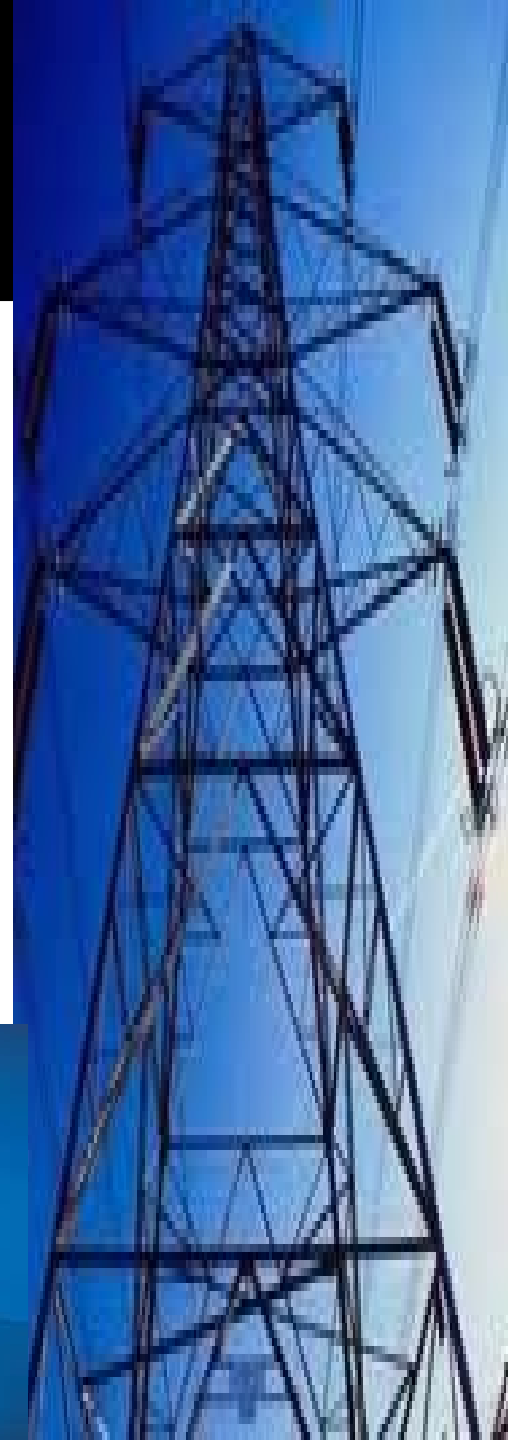
ÖZET

Elektrik yaralanması,

- Adli vakadır
- Multitravmadır
- Eksternal ve İnternal Yanıktır
- Kardiyak patolojidir
- Nörolojik ve psikiatrik patolojidir
- Ciltteki yanık görünümünü ile iç organ hasarı

KAYNAKLAR

- E-medicine: Electrical Injuries in Emergency Medicine
- Merck-manual



TEŞEKKÜR EDERİM

Nasıl? Beğendin mi yeni infaz memurunu?

Elektrik alamadım.

Alırsın birazdan...