ELEKTRİK - YILDIRIM ÇARPMASI

Uzm. Dr. Özlem Güneysel

Tanı Kriterleri:
Tanık ya da öykü
Akımın giriş ve çıkış yerlerinin izlenmesi

Genel Bilgiler:

İstatistiksel verilere göre kazayla ölümlerin % 0.8-1'ini oluşturmakta bunun da dörtte biri yıldırım çarpmalarından kaynaklanmaktadır.

Elektriğin vücuttaki etkileri 7 faktörle belirlenir,1. akımın tipi, 2. akımın miktarı, 3. akımın yolağı, 4. kontağın süresi, 5. kontak bölgesi, 6. vücudun direnci, ve 7. voltaj. Düşük voltajlı elektrik akımının vücuttan geçerken oluşturduğu etkiler tanımlanmıştır ve genellikle geri dönüşümlüdür. 1 saniyelik kontak zamanında 1 miliAmperlik (mA) akım hissedilebilecek eşit düzeydedir. 10-15 mA akım kalıcı kas kontraksiyonları; 50-100 mA akım solunum paralizisi ve ventriküler fibrilasyon; 1000 mA fazla akım ise kalıcı miyokardiyal hasarla sonuçlanabilmektedir.

İnsanlar elektrik akımına gelişmiş ve yayılmış sinir sistemleri nedeniyle oldukça duyarlıdır. Dil vücudun en duyarlı bölgesidir. Cilt, direk akıma alternatif akıma göre daha dirençlidir. Aynı biyolojik etkileri sağlamak için uygulanan alternatif akımın 3-4 katı direkt akım uygulamak gereklidir. Bir insanın tolere edebileceği maksimum değer (volanter kaslarda tetani oluşturacak minimum akım miktarı) 15-150 Herz'dir. (voltajın frekansı). Bu güçteki kas kasılmaları kemik kırıkları ve eklem çıkıklarına neden olabilmektedir.

Kullanılan "Yüksek Voltaj" tanımı saniyede 600 Volt, medikal literatürde ise 1000 Volttur. Yüksek voltaj kazalarında kurban elektrik kaynağı ile genellikle temas etmemekte, voltajın gücüyle "fırlatılmakta" ve çeşitli travmalar ortaya çıkmaktadır.

Akım Yolakları: Düşük voltajlı akımlar genellikle direncin daha az olduğu (sinirler, kan damarları) yolları izleyerek toprağa ulaşma eğilimindedirler.

Yüksek voltajlı akımlar ise giriş alanından sonraki en kısa yolu kat ederek toprağa ulaşır. Yüksek voltajlı akımların ciltte oluşturdukları giriş yeri yaraları genellikle siyah, ortası basık ve serttir.


Resim 1. Akımın giriş yeri

Akımın giriş ve çıkış noktaları (Resim 1 ve 2) arasındaki dokularda anatomik yıkım ve doku hasarı görülebilmektedir. Her akım türü, etkilediği organ sistemlerinde hasar oluşturur. Elektrik çarpması ve yıldırım düşmesine bağlı yaralanmalar,


Resim 2. Akımın çıkış yeri

elektrik akımının kalp, beyin, hücre membranları ve vasküler düz kaslar üzerindeki direkt etkilerine bağlı oluşur. Ek yaralanmalar ise elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşerek, dokulardan geçişi sırasında oluşturduğu yaralanmalardır. Yüksek basınçlı akım genellikle en ciddi yaralanmalara neden olur ve ölümlerin çoğu evlerde kullanılan elektrik akımından kaynaklanmaktadır (ABD ve Kanada'da 110 Volt, Avrupa, Avustralya ve Asya'da 220 Volt). Saniyede 60 siklus salınım yapan alternatif akıma maruz kalmak tetanik iskelet kası spazmlarına, dolayısıyla akımın kaynağından kendini kurtaramamaya ve akıma daha uzun süre maruz kalmaya neden olabilir. Alternan akımın tekrarlayıcı sıklığı, akımın kalp üzerinden geçme olasılığının artmasına, bu da kardiyak siklusu relatif refrakter periyotta yakalamasına neden olabilir. Kalbin bu şekilde elektrik akımına maruz kalması ventriküler fibrilasyonla sonuçlanabilir.

Yıldırım Çarpması:

Yıldırım çarpmasına bağlı % 30 mortalite, sağ kalanların yaklaşık % 70'inde de ciddi morbidite görülmektedir. Yıldırım çarpmasına bağlı olarak birincil ölüm nedeni ventriküler fibrilasyon (VF) ya da asistol sonrası gelişen kardiyak arresttir. Yıldırım, insan vücudunda ani, masif doğru akım şoku oluşturur, eş zamanlı olarak bütün miyokardı depolarize eder. Birçok olguda intrinsik kardiyak otomatisite spontan kardiyak aktiviteyi ve perfüzyon sağlayabilecek ritmi başlatır, ancak torasik kas spazmı ve solunum merkezinin supresyonuna

bağlı gelişmiş olan solunum arresti devam edebilir. Solunum desteklenmez ise sekonder hipoksik kardiyak arrest gelişecektir.

Komplikasyonlar:

Kardiyovasküler Etkiler:

Yıldırım kardiyovasküler sistem üzerinde birçok etkiye neden olmaktadır. En önemli etkilerin başlıcaları otonomik stimülasyon ve fazla miktarda katekolamin salınmasıdır. Kurbanda hipertansiyon, taşikardi, özgün olmayan EKG değişiklikleri (QT interval uzaması ve T dalga inversiyonu vb), miyokardiyal nekroz görülebilir.

Santral Sinir Sistemi Etkileri:

Yüksek voltaja sahip olan akım, beyin kanaması, beyin ödemi ve küçük damarlarla birlikte nöron yaralanması oluşturabilir. Oluşması muhtemel hipoksik ensefalopati, kardiyak arreste ikincildir.

Tedavi:

Yıldırım çarpmasına maruz kalan kurbanlarda ölüm, ani gelişen solunum ve kardiyak arreste kısa sürede müdahale edilememesi sonucunda görülür. Solunum ya da kardiyak arrest gelişmeyen yada kısa süre içinde müdahale ve tedavi edilen hastalarda düzelme ve iyileşme şansı mükemmele yakındır. Bu nedenle, aynı anda birden fazla kurbanın bulunduğu yıldırım çarpması olaylarında kurtarıcılar müdahale önceliğini solunum yada kardiyak arrest gelişen hastalara vermelidir.

Kardiyak ritmi bulunan ancak solunum arresti gelişmiş hastalarda solunum desteği ve oksijenizasyon mutlaka yakın izlenmeli, hipoksik kardiyak arrestin görülebileceği akıldan çıkarılmamalıdır. Kardiyak arrest hastalarında tedavi erken, agresif ve sürekli olmalıdır. Bu hastalarda uygulanan resüsitasyon girişimlerinin başarı şansı, başka nedenlerle oluşan arrestlere göre oldukça yüksektir. Resüsitasyon süresi uzamış olsa dahi girişim erken sonlandırılmamalıdır. Kurtarıcı öncelikle kendini güvence altına almalıdır. Ortam güvenliği sağlandıktan sonra kurbanın kardiyorespiratuvar durumu değerlendirilmelidir. Elektrik akımına maruz kaldıktan hemen sonra solunum, dolaşım yada her ikisi durabilir. İlk değerlendirme sonrasında arrest olarak

tanı alan hastalara tüm resüsitatif girişimler uygulanmalıdır, çünkü bu tür hastalar genelde gençtir ve girişimlere çok iyi yanıt verebilirler.
Spontan solunum yada dolaşımı olmayan hastada hemen Temel Yaşam Desteğine (TYD) başlanmalı, uygun olan en kısa sürede 112 aranarak yardım istenmeli ve mümkün olabilecek en kısa zamanda defibrilatör kullanılmalıdır. TYD uygulaması sürerken Otomatik Ekstemal Defibrilatör kullanımı muhtemel ventriküler fibrilasyon ya da ventriküler taşikardi tedavisi açısından yaşamsal önemdedir.

Takip:
Kurtarma ve tedavi sırasında spinal stabilizasyon sağlanmalıdır. Hem elektrik hem de yıldırım çarpması sırasında vertebralara, kaslara yönelik çoklu travma oluşabilmektedir. Kas gerilmeleri, iç organ yaralanmaları, künt travmalar ve tetanik kas spazmlarına bağlı kemik kırıkları sık karşılaşılan durumlardır. Isıya bağlı gelişebilecek hasarı önlemek amaçlı hasta tamamen soyulmalıdır.

Kaynaklar:

1- Electric shock and lightning strikes. American Heart Association. Circulation. 2005;112:İV-154-İV-155

2- http://www.who.int

MARMARA ÜNİVERSİTESİ