ELEKTRİK TEHLİKELERİ RİSKLERİ VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİ

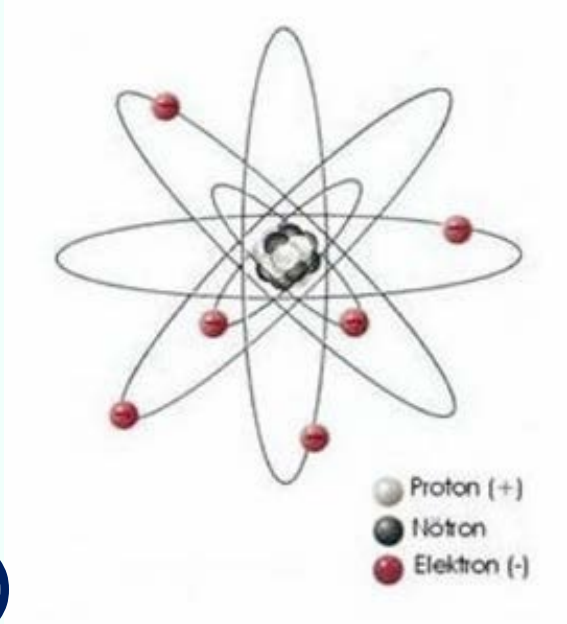
Sezai DEMİR
Biolog ve İş Güvenliği UZMANI

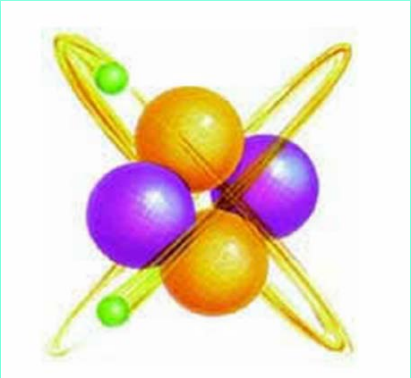
Elektrik, hayatımızın en önemli parçalarından biridir.

Onsuz hiçbir şey yapılamaz. Yemek yerken, televizyon seyrederken, yolda giderken, temizlik yaparken tüm hayatımız elektrikle iç içedir.

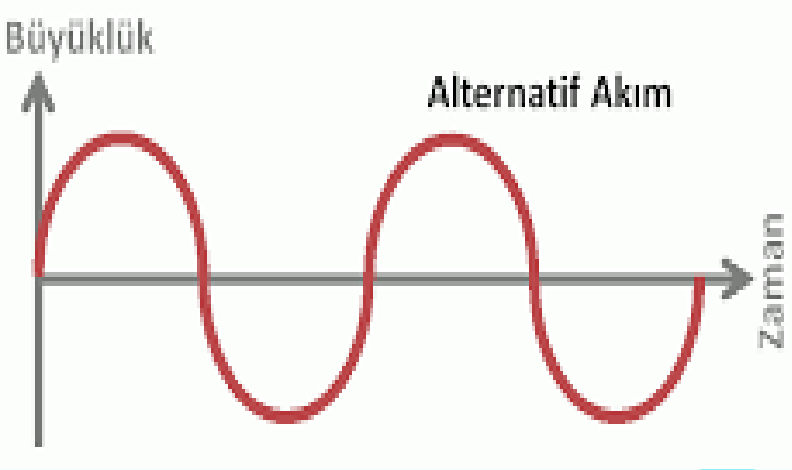
Elektrik Nedir?

- Elektrik enerjisini oluşturan, akımı sağlayanlar elektronlardır.
- Elektrik, (-) negatif yük sahibi elektronların hareketi sonucu oluşan yük akımıdır.
- Bu maddelere elektrik alanı uygulandığında elektronlar negatif (-) 'den pozitif (+) yönüne doğru hareket eder. Bu harekete **"Elektrik Akımı"** denir. Birimi ise **"Amper"** 'dir.

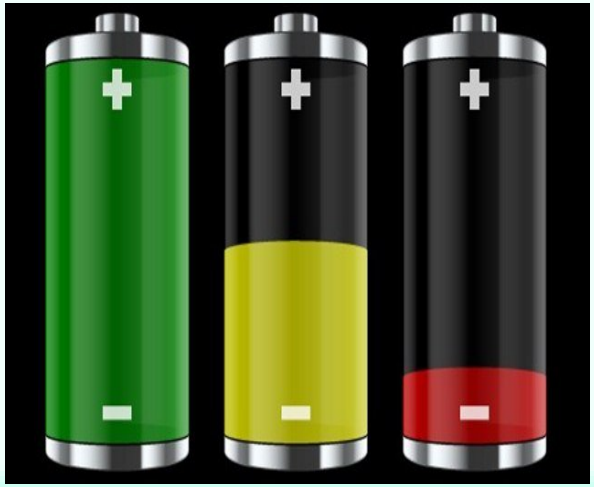




Akımlar "**Doğru Akım**" (DC) ve "**Alternatif Akım**" (AC) olarak ikiye ayrılır



Doğru Akım: Zamana bağlı olarak yönü ve şiddeti değişmeyen akıma denir. Genelde elektronik devrelerde kullanılır. En ideal doğru akım en sabit olanıdır. En sabit doğru akım kaynakları da pillerdir.



Alternatif Akım: Zamana bağlı olarak yönü ve şiddeti değişen akıma denir. Büyük elektrik devrelerinde ve yüksek güçlü elektrik motorlarında kullanılır. Evlerimizdeki elektrik, alternatif akım sınıfına girer. Buzdolabı, çamaşır makinesi, bulaşık makinesi, aspiratör ve vantilatörler direk alternatif akımla çalışırlar. Televizyon, müzik seti ve laptop gibi cihazlar ise alternatif akımı doğru akıma çevirerek kullanırlar.

GERİLİMLER

Küçük gerilim: Anma gerilimi 50 Volt'a kadar olan gerilim değeridir.

Tehlikeli gerilim: Etkin değeri, alçak gerilimde 50 voltun üstünde olan, yüksek gerilimde hata süresine bağlı olarak değişen gerilimdir.

Alçak gerilim: Etkin değeri 1000 Volt ya da 1000 Volt' un altında olan fazlar arası gerilimdir.

Yüksek gerilim: Etkin değeri 1000 Volt' un üzerindeki fazlar arası gerilimdir.

GERİLİM DEĞERİNE GÖRE

Vücut direnci dikkate alındığında gerilim olarak insan vücudunun güvenlik sınırları aşağıdaki gibidir.

0 – 50 Volt : Düşük gerilim olarak adlandırılır. İnsan için tehlikesizdir.

>50 Volt : Ölümle sonuçlanan kazalara neden olur.

İletken

- Tüm metaller iletkendir. İnsan vücudu iyi bir iletkendir. İyonlara sahip sıvılar iyi bir iletkendir ve bunlara elektrolit adı verilmektedir.
- Saf su yalıtkan, günlük hayatta kullandığımız içme suyu iletkendir. Toprak içerisinde su olduğu için iletkendir.



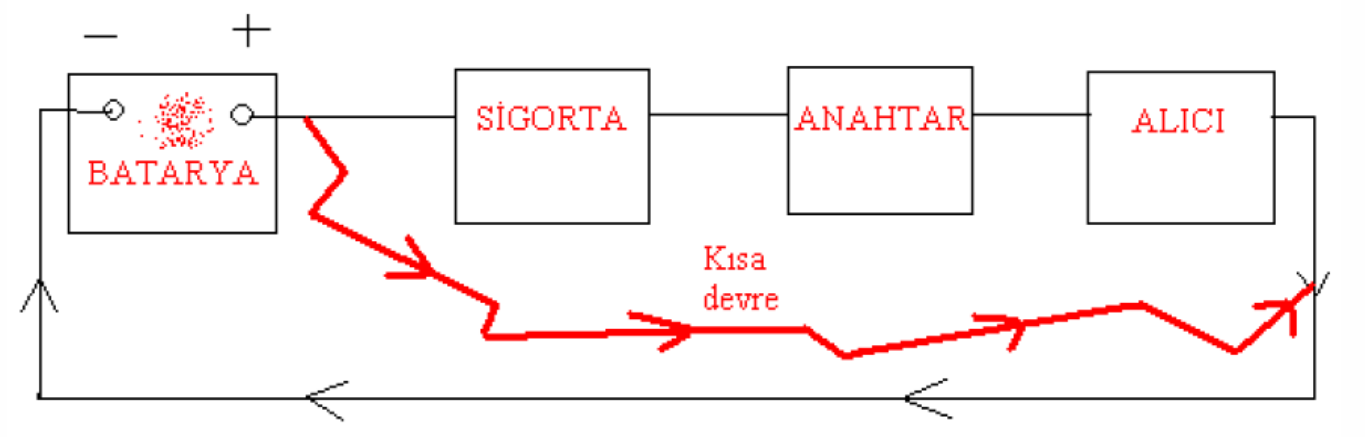


Yalıtkan

- . Cam, porselen, plâstik, kauçuk, kuru hava, kuru tahta yalıtkan maddelerdir Demir, bakır, gümüş, altın ve diğer metaller; asit baz, tuz çözeltileri, toprak, insan vücudu iletken maddelerdir.. İletken maddeler, üzerleri yalıtkan madde ile kaplanarak yalıtkan hale getirilebilir.

Kısa Devre

- Elektrik devresinde, devre akımının alıcıdan geçmeden kısa yoldan devresini tamamlamasıdır. Bu istenmeyen bir devre şekli olup üretece ve elektrik tesislerine zarar verebilir.
- Devre elemanlarının korunması için sigorta konulmalıdır. Bu durumda kısa devre sigortadan sonra oluştuğu için sigorta devreyi açar ve batarya zarar görmez.

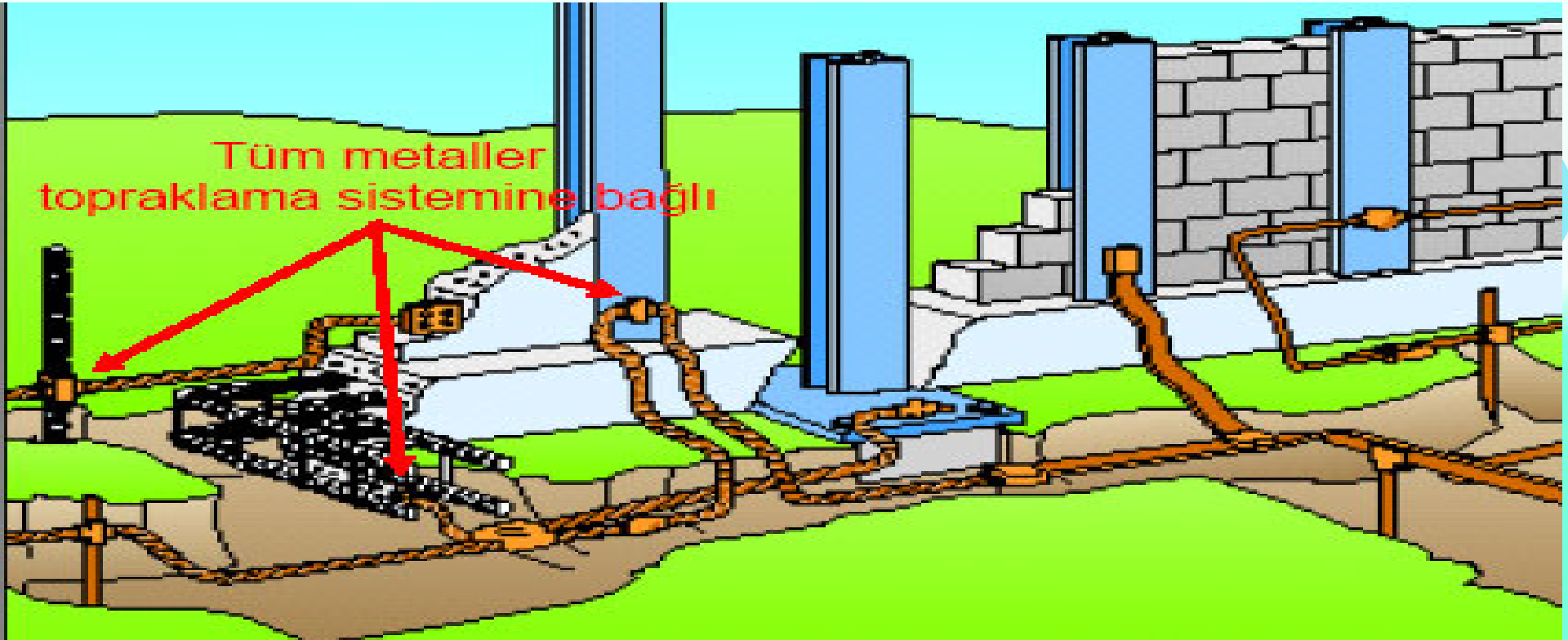






Topraklama:

Elektrik enerjisinin kullanıldığı yerlerde, üzerinde akım taşıyabilecek madeni kısımların toprak ile yapılan elektriksel bağlantı düzenine topraklama denir.

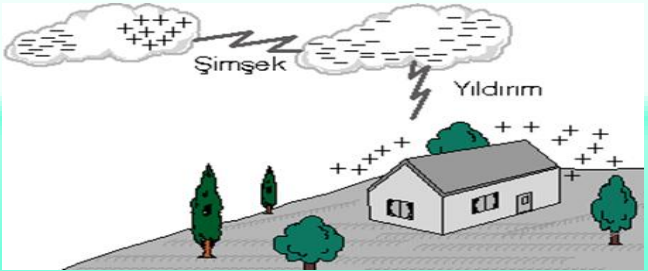


Kaçak Akım Koruma Rölesi

Elektrikli el aletleri üzerinde meydana gelebilecek kaçakların tehlikeli gerilim seviyesine gelmeden önce alete gelen elektrik devresini kesen kaçak akım röleleri de uygun bir iş güvenliği tedbiridir. Kaçak akım koruma rölesinin görevi bir yalıtım hatasından kaynaklanan hata akımı olduğu anda devreyi kesip o hata akımına maruz kalabilecek bir insanın hayatını kurtarmaktır. 30 mA hassasiyetindeki kaçak akım koruma rölesi insan hayatını korumaya yönelik kullanılırken 300mA hassasiyetindeki kaçak akım koruma rölesi büyük ölçüdeki bir yalıtım hatasının oluşturduğu yangın riskini engellemeye yönelik kullanılır.

STATİK ELEKTRİK

Yüklerin birbirleriyle etkileşimi sonucunda ortaya çıkan kuvvete elektrostatik kuvvet veya statik elektrik denmektedir. Elektrostatik (statik elektrik veya durgun elektrik de denir), hareket etmeyen (yani akım halinde olmayan) elektrik yüklerinin özelliklerini ve davranışını açıklayan fiziğin alt dalıdır. Yün kazağınızı çıkarırken ya da bir halının üstünde yürüdükten sonra metal bir kapı koluna dokunduğunuzda tatsız bir çarpılmanın şokunu yaşadığınız oldu mu?



STATİK ELEKTRİK

İnsan vücudunda var olan elektrik özellikle ellerde yüzde başta yoğunlaşmış halde bulunur. Temas veya sürtünme yoluyla bir cisme dokunduğumuzda vücudumuz ile cisim arasında bir yük geçişi olur. Negatif olarak yüklenen vücudumuz ile başka bir cisme temas ettiğimizde ani bir şekilde yük boşalması yaşanır. Öyle ki üzerimizde binlerce volt statik yük mevcut iken, 350 Volt ile bozulabilecek bir CMOS devre yapısına sahip elektronik cihaza dokunulduğunda cihaz zarar görebilir. Bunun sebebi ise statik yükün aniden boşalmasıdır.

STATİK ELEKTRİKTEN KORUNMA

- Çıplak ayakla toprağa basın
- Duş alın. Su elektriği nötralize ettiği için toprak kadar faydalıdır.
- Gün içinde sık ellerinizi yıkayın. Statik elektrik eller, ayaklar ve başta daha çok olur.
- Stresli durumlarda statik elektrik daha fazla olur. Stres faktörlerini ortadan kaldırmaya çalışın…(büyük ustalık gerektiriyor)
- Antistatik malzemeler kullanın.(ayakkabı ve elbise)
- Mümkün olduğu kadar elektrikli cihazlardan uzak durun özellikle gece uyurken elektronik cihazları kapatın. (Emr)

ELEKTROMANYETİZMA

Amper yasasına göre elektrik akımı bir manyetik alan meydana getirir. Bu manyetik alan, akım geçiren teli çevreleyen dairesel alan çizgileri olarak gözde canlandırılabilir.

Evimizde bulunan Görünmez Tehlike nedir?

Manyetik alanları oldukça büyük olan tüplü televizyonlar, mikrodalga fırınlar gibi yüksek gerilimle çalışan cihazların yakınında bulunmak, insan sağlığı açısından tehlike oluşturmaktadır. Bu nedenle, bu cihazlardan uzakta bulunmak manyetik alanların etkisinden kurtulmak için yeterli korunmayı sağlar. (Tablo-1)

Elektrik Alan De erleri (V/m)		Manyetik Alan De erleri (μT)	
Tıraş Makinası		Buzdolabı	0,30 (3 mG)
Bilgisayar monitörü		Ekmek Kızartma Makinası	0,80 (8 mG)
Ekmek Kızartma Makinası	40	Müzik Seti	1,00 (10 mG)
Televizyon (tüplü)	60	90.000 volt hat (30 m mesafede)	1,00 (10 mG)
Müzik Seti	90	400.000 volt hat (100 m mesafede)	1,20 (12 mG)
Buzdolabı	90	Bilgisayar monitörü	1,40 (14 mG)
90.000 volt hat (30 m mesafede)	100	Televizyon (tüplü)	2,00 (20 mG)
400.000 volt hat (100 m mesafede)	200	Elektrikli battaniye	3,60 (36 mG)
Elektrikli battaniye	250	Tıraş Makinası	500 (5 mG)

ELEKTROMANYETİK RADYASYONDAN KORUNMA

EMR dan daha az etkilenmesi için bireysel olarak işyeri ve evlerde uygulayabilecekleri önlemler ve bilgiler ;

1) Elektriksel cihazları kullanmadığınız zaman fişinden çekin. Cihaz çalışmasa bile fişe takılı ise elektrik alanı yayar. Çalışırken ayrıca Manyetik alan yayar.

2) Yatak odasında uyurken elektrikli cihazlar fişinden çekilmelidir. Yatarken baş ucu bölgesi prize yakın olmamalıdır. Yatağın altından uzatma kablosu geçmemelidir.

3) Mikro Dalga fırınlar çalışırken vücudumuzu özellikle gözlerinizi en az 1 metre mesafede kalarak koruyunuz. 2 yıldan fazla süredir kullanılan mikrodalga fırınların yaydıkları EMR seviyesi ölçtürülmeli, kaçak seviyesi ve yaydığı EMR fazla olan mikrodalga fırınlar kullanılmamalıdır.

4) Enerji verimliliği açısından olumsuz olmakla birlikte akkor telli ampuller en az manyetik alan yayar. Tasarruflu ampuller dikkati çekecek değerde alan yayarlar. Ancak 0.75 metre den sonra şiddetleri azalır.

5) Floresan lambalar tasarruflu ampuller gibi yakınlarında şiddetli alan yayarlar. Bunların en az 1 metre uzakta bulundurulması gerekir.

6) Ev içi kablosuz internet erişim (WLAN) 100mW-200mW güçle çalışırken 1 metre mesafede 1 V/m civarında, 5 metrede ise 0.2 V/m kadar EMR yayar.

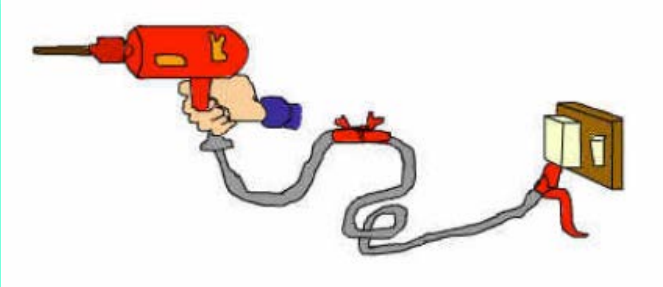
7) Bilgisayarlara takılan WLAN kablosuz erişim kartları 0.5 metrede 1.1-4.9 V/m ve 1 metre uzaklıkta ise 0.7V/m -2.8 V/m arasında EMR yayar

TEHLİKELİ DURUMLAR

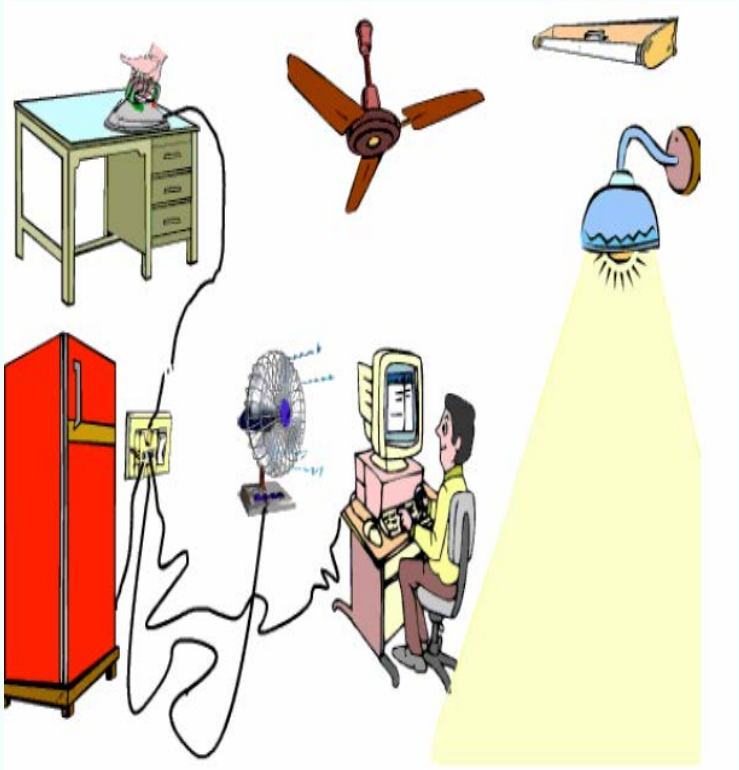
Elektrik Tesisatının Yetersizliği

- Kabloların taşıma kapasitesinden yüksek akımlar taşıması
- Örneğin uzatma kablosu ile elektrik sobası veya anlık su ısıtıcılarının çalıştırılması,
- Genellikle kullanılan sigortalar uzatma kablolarının dayanma sınırının üstünde akımlara izin verilmesi.
- Kabloların aşınmış ve ekli olması da tehlikeli durumlara yol açar.






TEHLİKELİ DURUMLAR



Aşırı Yüklenme

- Aynı prizden çok fazla elektrikli aletin beslenmesi tellerin ısınmasına, erimesine ve yangına sebep olabilir.
- Duvarların içinden geçen teller bile aşırı yüklenme durumunda yanabilir.

Elektrik Akımının İnsan Vücudu Üzerindeki Etkileri

Elektrik Akımının İnsan Vücudu Üzerindeki Etkileri

Elektriğin yol açabileceği 3 tür yaralanma vardır:

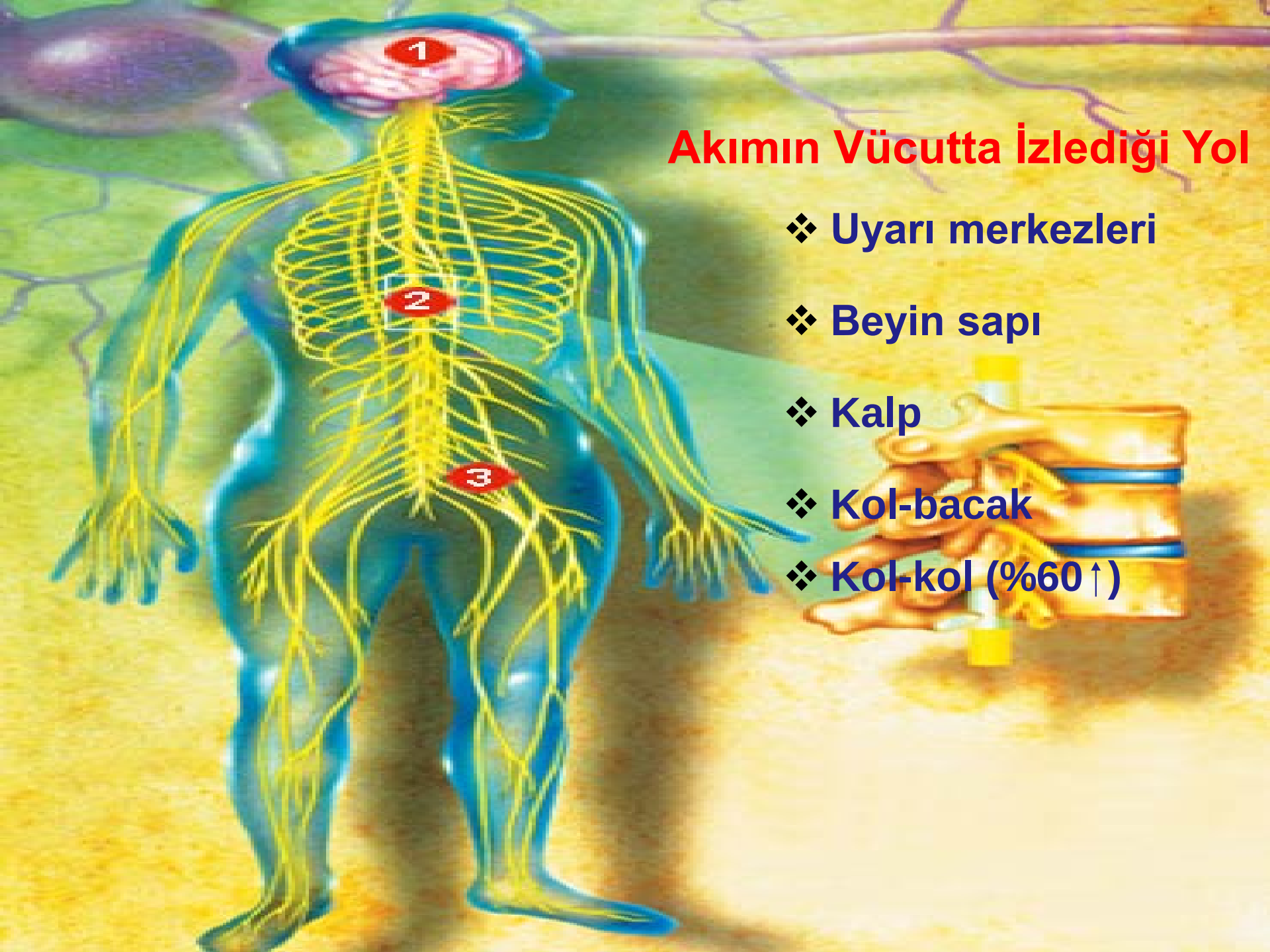
- **Çarpılma,**
- **Yanıklar,**
- **Düşmeden doğan kırılma ve burkulmalar.**

Elektrik Akımının İnsan Vücudu Üzerindeki Etkileri

❖ **Çarpılma neticesinde** yaralanma veya ölümü”

belirleyen faktörler;

- ✓ Elektrik devresinin tamamlanıp tamamlanmadığı
- ✓ Akımın gerilimi (Voltaj)
- ✓ Akımın cinsi (ASC, DC)
- ✓ Akımın şiddeti (Amper)
- ✓ Akımın geçtiği yol
- ✓ Akımın dokulardan geçtiği süre
- ✓ Vücut dokularının direnci



Akımın Vücutta İzlediği Yol

- ❖ Uyarı merkezleri
- ❖ Beyin sapı
- ❖ Kalp
- ❖ Kol-bacak
- ❖ Kol-kol (%60↑)

Elektrik akımının akım şiddetine göre insan vücudu üzerindeki etkileri aşağıdaki gibidir

Akım Şiddeti	İnsan vücudundaki fizyolojik belirti
0,01 mA	Akımın hissedilme sınırı, elde gıdıklanma hissi.
1 – 5 mA	Elde uyuşma hissi, elin ve kolun hareketinin zorlaşması.
5 – 15 mA	Elde kolda kramp başlaması, Tutulan cisim bırakılabilir.
15- 25 mA	Kasılmalar artar ama kalp etkilenmez. Tutulan cisim kendiliğinden bırakılamaz.
25- 80 mA	Tansiyon yükselir. Kalp düzensiz çalışmaya başlar, teneffüs zorlaşır. Kalp düzensiz çalışır,veya durabilir.
80-100 mA	Akım süresine bağlı olarak kalpte fibrilasyon başlar, şuur kaybolur.
3 – 8 A	0,3 saniyeden kısa süreli çarpmalarda fibrilasyon olmaz.
1 > 3-8 A	Tansiyon yükselir, kalp durur , akciğerler şişer, şuur kaybolur.

Elektrik Akımının İnsan Vücudu Üzerindeki Etkileri

Genellikle alçak gerilime maruz kalan vücutta şok, yüksek gerilime maruz kalan vücutta ise ağır yanıklar meydana gelir.

Elektrik Akımının İnsan Vücudu Üzerindeki Etkileri

Düşmeler; Elektrik çarpmasının ikincil bir sonucu olan yaralanmalardır.

- Merdiven üstünde ya da yüksek elektrik direklerinde vs. çalışan işçilerin çok karşılaştığı ve ciddi sonuçlar doğurabilen bir durumdur.

İçimizdeki Enerji Fazla Olunca

YANGIN NEDENİİİİİİİİ

Elektrik arızaları yangınların meydana gelmesinde en sık karşılaşılan nedenlerden biridir. Hastanelerde elektrik tesisatındaki bozukluklar yangınların ikinci nedenidir. Ayrıca; hastanelerde çok sayıda elektrikli teçhizatların riskli yerlerde veya maddelerle birlikte (örn: ıslak, nemli yerlerde ya da yanıcı veya parlayıcı maddelerle birlikte) kullanılmaması gerekir. Çalışanları ve hastaları elektrik çarpması tehlikesi ölümcül olabilir. Hastanede bulunan tüm çalışanlar elektrik çarpması ve yangın riski altındadır (ILO, WHO, 2014:30; NIOSH, 1988:11).

Hastanelerde sık karşılaşılan elektrik risklerinin nedenleri şu şekilde sıralanabilir (ÇASGEM, 2013:42-43; NIOSH, 1988:11-14)

- Topraklı prizle kullanılması gereken aletlerin topraksız prizle kullanılması
- Topraklı prizlerin topraklamasının olmaması ya da bozulmuş olması
- Topraksız prizle kullanılması gereken birden çok aletin çok prizli uçlara bağlanması
- Uygun topraklaması olmayan uzatma kablolarının kullanılması
- Prize uygunsuz yollarla kablo bağlanması
- Elektrikli makinelerin (defibrilatör) ve el aletlerinin bozuk olması veya kural dışı kullanılması
- Elektrik tesisatı bulunan, makine ve alet kullanılan alanların ıslak, nemli, kirli, dağınık, dar olması, elektrik akımıyla çalışmaya uygun durumda tutulmaması

Elektrikten kaynaklanan yangınların ve elektrik çarpmalarının önlenmesi alınacak önlemler

- ✓ Elektrik tesisatı yetkili kurum tarafından standartlara uygun olarak denetlenmeli, tesisatın bakımı, onarımı ve periyodik kontrolleri yetkili kişiler tarafından yapılmalıdır.
- ✓ Elektrikli makineleri ve el aletlerini yetkili kişiler, kurallara uygun olarak kullanmalıdır.
- ✓ Elektrik tesisatında veya elektrikli teçhizatta saptanan her aksaklık hemen yetkili birime bildirilmelidir.

Elektrikten kaynaklanan yangınların ve elektrik çarpmalarının önlenmesi için alınacak önlemler

- ✓ Hasarlı olan veya kurallara uygun onarılmayan teçhizat ve araçlar kullanılmamalıdır.
- ✓ Elektrik tesisatı su ve nemden korunmalı, elektrikli makineler ve el aletleri ıslak ortamda, ıslak elle kullanılmamalıdır.
- ✓ Uzatma kabloları yalnızca acil durumlarda ve geçici olarak kullanılmalıdır.
- ✓ Yalnızca öngörülen voltaja uygun uzatma kablosu kullanılmalıdır.
- ✓ Elektrik akımı bağlanacak teçhizat kapalı konumda bulundurulmalıdır.
- ✓ Önemsiz bile olsa, her elektrik çarpması hemen ilgililere bildirilmeli ve elektrik kaçağı olan teçhizatın veya aracın kullanılması uzmanlarca onarılıncaya kadar engellenmelidir.
- ✓ İşbaşı ve sürekli eğitim programlarında elektrik güvenliği konusu yer almalıdır.

EMNİYET MESAFELERİ KOYMAK

Yüksek gerilim taşıyan elektrik hatlarında, temas olmazsa bile, belli bir mesafeye kadar yaklaşıldığı durumda elektrik atlaması ve çarpılmalar meydana gelebilmektedir.

Bu tür kazaların önüne geçilebilmesi için EMNİYET MESAFELERİ BİRAKILMAKTADIR.

Ellektrik Çarpması Durumunda Ne Yapılmalıdır?

- Ana sigortayı kapatın. Eğer bu mümkün değilse elektrik çarpmasına neden olan cihazı fişten çıkarınız.
- Eğer elektrik kesilemiyorsa çarpılan kişiye dokunmadan elektrik akımından uzaklaştırın. (tahta ,cam, plastik, porselen, kumaş vb.)
- Yardım çağırınız.
- Nefes alıp almadığını ve nabzını kontrol edin. Gerekiyorsa ve eğer bu konuda bilgili iseniz suni teneffüs ve/veya kalp masajı uygulayın.
- Elektrik çarpması sırasında oluşmuş olabilecek kırılma ya da yaralanma durumları ile ilgileniniz.
- Çarpılmadan dolayı bilinç kaybı olabilir, çapılan kişiyi gözlem altında tutun ve her durumda doktora başvurmasını sağlayın.

TEŞEKKÜRLER