



ELEKTROMANYATİK KİRLİLİK, KAYNAKLAR VE KORUNMA YÖNTEMLERİ ÜZERİNE BİR SÖYLESİ



*Yrd. Doç. Dr. Şükrü ÖZEN,
Akdeniz Üniversitesi, Elektrik -Elektronik
Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi*

Elektromanyetik Kirlilik Konusunda Neler Söylersiniz?

Son yıllarda kişisel haberleşme sistem ve cihazlarının yaygın bir biçimde kullanılmaya başlanması ile elektromanyetik kirliliğin sağlık üzerine etkileri sıkça tartışılan bir konu haline gelmiştir. Özellikle vücudumuza çok yakın kullandığımız cep telefonları ve yakın çevremize tesis edilen baz istasyonları bu tartışmada yerini almıştır. Cep telefonu kullanımındaki büyük artış, çok sayıda baz istasyonunun tesis edilmesini de zorunlu kılmaktadır.

EM enerji yayan cihaz ve sistemlerin yaymakta olduğu alanlara uzun süreli maruz kalma sonucunda oluşabilecek sağlık problemleri konusunda yoğun bilimsel araştırmalar sürdürülmektedir. Bu araştırmaların sonuçları sürekli olarak literatüre yansımakta ve bir çoğunda elektromanyetik alanların sağlık üzerine olası etkileri konusunda sonuçlar verilmektedir. İyonlaştırıcı olmayan radyasyon olarak da tanımlanan EM radyasyonun biyolojik dokuda yarattığı en önemli etki dokularda ısı artışına neden olmasıdır. Bu etki termal etki olarak adlandırılır. Diğer etkiler termal olmayan, ya da diğer adıyla kimyasal, biyolojik, genetik ve psikolojik etkiler olarak tanımlanmaktadır.

EM alanın iki tür biyolojik etkisi mevcuttur. Kısa sürede ortaya çıkabilen etkilere baş ağrıları, göz yanmaları, yorgunluk, halsizlik ve baş dönmeleri gibi şikayetler örnek olarak verilebilir. Ayrıca gece uykusuzlukları, gündüz uykulu dolaşım, unutkanlık, dalgınlık gibi şikayetlerde literatürde yer almaktadır. Diğer bir etki ise moleküler ve kimyasal bağlara, hücre yapısına vücut koruma sistemine yaptığı ve uzun sürede ortaya çıkabilen etkilere dir.

Elektromanyetik Kirlenmeyi Yaratan Kaynaklar Nelerdir.?

Tipik kaynakları frekansa göre iki temel grupta sınıflandırmak mümkündür.

50 Hz (ELF) frekanslı kaynaklar

- Elektrik iletim ve dağıtım hatları
- Elektrikli ev cihazları
- Elektrik tesisatı (aydınlatma ve priz kablo hatları)
- Bilgisayarlar ve tüm elektrik - elektronik cihazlar vb.

Radyo frekanslı (RF/MW) kaynaklar

- Uydu haberleşmesi,
- Cep telefonları ve Baz istasyon antenleri
- Mikro dalg fırınlar
- Radyo ve televizyon vericileri
- Askeri hava savunma sistemleri
- Radarlar
- Medikal cihazlar vb.

Cep Telefonları ve Baz İstasyonları Tehlikeli mi?

Sorunun yanıtı ICNIRP tarafından belirlenen limitlerin sağlanıp sağlanmadığında aranmalıdır. ICNIRP genel halk için temel limiti 50 kat güvenlik payı ile 0.08 W/kg SAR değeri olarak belirlenmiştir (bu değer, günün belirli saatlerinde bulunan iş yerleri için 10 kat güvenlik payı ile 0.4 W/kg' dır). Temel limitlerden ölçülebilir türetilmiş limitlere aşıldığında 900MHz ve 1800MHz GSM sistemleri için sınır değerler, sırasıyla, 41.25V/m V/m ve 58.33 V/m (güç yoğunluğu olarak 4.5 W/m² (0.45 mW/cm²) ve 9 W/m² (0.9 mW/cm²)) olarak belirlenmiştir.

SAR NEDİR?

EM dalganın birim dokuda indüklediği enerji, SAR (özgül soğurulma oranı) olarak tanımlanır (W/kg). Biyolojik dokuda soğurulan EM enerji Doku elektriksel özellikleri ve doku yoğunluğu gibi parametrelerin yanında EM dalganın frekansı ve şiddeti gibi parametrelere bağlıdır. Ortalama kan dolaşımında, 4 W/kg SAR değeri vücut sıcaklığını 1 °C artırır. Özellikle çocuklar biyolojik yapıları gelişim sürecinde olduğu için hassas grup olarak görülmelidir.

Çocuklar İçin Risk Nedir.?

İnsan vücut boyutları rezonans açısından önemli etkenlerdendir.En büyük enerji soğurulması Rezonans durumunda gerçekleşir. Örneğin bir bebeğin kafasının rezonans frekansı 700 MHz iken bir yetişkinin rezonansı 400 MHz dir. Yetişkin bir kişinin tüm vücut rezonans frekansı 80-100 MHz civarındadır.Bu frekanslar maksimum etkinin beklenebileceği frekanslardır.



ÇOCUKLARIN vücut ölçülerine bağlı olarak rezonans frekanslarında (Cep telefonu frekans bölgesi) maksimum etki riski nedeni ile 1995'de ABD'de CEP Telefonu aktarıcı kulelerinin okul ve evlerin yakınlıklarına yerleştirilmesi yasaklanmıştır.

- Cep telefonu kullanımının beyin aktivitesinde etkili olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır.
- Çocuklarda sinir sistemi ve başın gelişimine devam ediyor olması nedeniyle, çocukların ve gençlerin yetişkinlerden daha çok risk altında olduğu bir gerçektir.
- Bu nedenle 16 yaş altındaki çocukların cep telefonu kullanmamaları, kullanmalarının zorunlu olması durumunda ise günde 10 dakikayı geçmemeleri Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından önerilmektedir.
- Cep telefonu frekanslarının 10-14 yaşlarındaki çocuklarda bilişsel fonksiyonlar ve beyin aktiviteleri üzerinde etkili olduğunu göstermiş önemli çalışmalar vardır.
- Uluslararası Kanseri Araştırma Ajansı tarafından yapılan açıklamaya göre; cep telefonunu 10 yıl ve daha uzun süredir kullananlarda beyin tümörü görülme olasılığı kullanmayanlara göre 1,5 katı daha fazla olduğu belirtilmiştir.

BAZ İSTASYONLARI HAKKINDA GÖRÜŞLERİNİZ NELERDİR?

Baz istasyonları için Türkiye genelinde daha önce yapılmış olan ölçmeler ile bölgemizde tarafımızdan yapılan ölçümlerde Elektrik alan değerlerinin genel olarak 1-5V/m arasında kaldığı görülmüştür. Ancak çok nadiren de olsa bina montajlı antenler için antenlerin ön cephesinde yakın bölgelerde 5-10 V/m değerleri ölçülebilmektedir. Bina ve duvar montajlı antenlerin çevresinde yapılan ölçümlerde, tesisinde herhangi bir mühendislik hatası olmayan antenler için (5-30m mesafeler için) ölçülen elektrik alan değerleri 0.1-1.5 V/m arasında kalmaktadır. Bir baz istasyonu bölgesinde yapılan ölçümler o andaki haberleşme trafiği ile de yakından ilgilidir. Bu nedenle ölçümler tekrarlandığı zaman farklı değerlerin elde edilmesi de normaldir. Genel olarak yapılan ölçümlerde en kötü durum mevcut ölçümün %100 ünü aşmaz. Örneğin belli bir alan da ölçülen değer 1 V/m ise bu bölgede en kötü durum yaklaşık 2 V/m olacaktır. Baz istasyonları için yapılan radyasyon ölçmeleri hemen her yerde Ülkemizin de kabul ettiği ICNRP güvenlik sınır değerlerini aşmamaktadır.

- Ölçülebilen Limitler ise 900MHz için 42 V/m, 1800MHz için 57 V/m dir.
- Ancak, İtalya 6V/m yi , İsveç ise 4 V/m 'yi kabul etmiştir.
- Ölçüm sonuçları ve teknik imkanlar Ülkemiz için de daha düşük, örneğin 5 V/m sınır değerinin sağlanabileceğini göstermektedir.

Genel olarak, yürütülen tartışmalarda RF anların etkilerinin gözlemlendiği tıbbi araştırma sonuçlarının yayımlandığı çalışmalarda kullanılan RF alan seviyeleridir. Bilimsel araştırmalar standart seviyelerde

ve bu seviyelere yakın değerlerde yoğunlaşmıştır. Güvenlik limitleri de bu çalışmalar dikkate alınarak belirlenmektedir. Dolayısı ile bir baz istasyonunun risk tartışması yapılırken o baz istasyonunun yaydığı alan seviyesinin standart değerlerin neresinde olduğu gerçeği gözden kaçırılmamalıdır. Mevcut durumda baz istasyonları çevresinde oluşan alan seviyeleri standart değerlerin %1 seviyelerinin de altında kalmaktadır. Cep telefonlarında ise durum daha ciddidir. Ortalama 2W çıkış gücüne sahip 900MHz'de çalışan bir cep telefonundan 2.2cm ötede 400V/m şiddetinde elektrik alan değeri ölçülmüştür. Bu değer 1800MHz ve 1W çıkış gücü ile 200V/m' dir. Yani, beynimizin dibinde ölçülen değer baz istasyonlarının neden olduğu etki yanında yüz kattan daha fazla olabilmektedir.



TELEVİZYONLARIN İNSAN SAĞLIĞINA ETKİLERİ NELERDİR?

Televizyonların arka tarafının nereye geldiği çok önemlidir. Evlerde televizyonun yeri seçilirken mutlaka evin dışarı bakan duvarının önüne konulmasına dikkat edilmelidir. Örneğin oturma odasındasınız, televizyon duvar dibinde, siz de 2-3 metre karşısından izliyorsunuz. Kendinizi korudunuz ama yan tarafta çocuğunuzun odası var. Ayrıca çocuğunuzun yatağının da duvarın dibinde olduğunu kabul edelim.. Yani televizyonun arkasıyla çocuğunuzun yatağı arasında 40 santimetre var. Bu konfigürasyon manyetik alan açısından çok riskli bir durumu yansıtır. Televizyonlar için pratik güvenlik önlemlerini şu şekilde sıralayabiliriz:

- Televizyonlar için tipik güvenlik mesafesi 2m alınabilir.
- TV'lerde 1m de yaklaşık 30 V/m elektrik alan oluşabilmektedir.
- Manyetik alanlar duvarlardan kolaylıkla geçer.
- Bu nedenle TV'lerin arkası genellikle bina dışına gelecek şekilde yerleştirilmelidir.
- TV'lerin arkasının geldiği odalarda yatak koltuk vb. yerleşimlerinin olmamasına dikkat edilmelidir.



BİLGİSAYARLAR İÇİN DE BENZER RİSK VAR MIDIR.?

Bilgisayarlar Çevrelerine ultraviyole, mikrodalga, x-ışınları, radyo dalgaları, ve ELF alanların oluşturduğu EM radyasyon yayarlar. Bilgisayarlar mekanizma olarak televizyonlara benzerler. Hem bilgisayarlar hem de TV'ler monitörleri ile ELF ve VLF bantlarında kirlilik yaratabilmektedirler. Dünyanın değişik ülkelerinde yayınlanan bazı araştırma raporlarında bilgisayar yakınlarında çalışan kişilerde:

- Göz ağrıları, mide bulantısı, baş ağrısı,
- Hassas ciltli kişilerin yüz ve kol derilerinde isilik oluşması ve yorulma gibi şikayetlerin olduğu belirtilmektedir.
- Kadınlarda düşük vakaları ve kanser gibi ciddi sağlık sorunları ile ilgili araştırmalar sürmektedir.

Bilgisayarlar Alınabilecek Önlemler Nelerdir.?

- Kullanılmayan bilgisayarlar kapatılmalıdır.
- Ekranların karartılması yeterli değildir.
- Çalışılmadığı sürece kapatılan bilgisayar ofisinizdeki EM alan seviyesini gereksiz yere yükseltmemiş olur.
- MPR adındaki İsveç standartları ekran önünden 50 cm ötede 25V/m E-alanı ve 2.5 mG H-alanı güvenlik sınırı olarak kabul etmektedir.
- Diz üstü bilgisayarlar genellikle düşük seviyede alan üretirler.
- Daha çok bilgisayarların alt bölgelerinde alan yoğunlaşması oluşur. Bu nedenle diz üstünde kullanılmamalıdır.

CEP TELEFONU KULLANIMINDA NELERE DİKKAT EDİLMELİDİR?

- Uzun süreli konuşmalardan kesinlikle kaçınmak gerekir.
- Telefon çaldığında hemen kulağa götürmek yerine, ekranı kontrol edip bağlantıyı gördükten sonra kulağa götürmek tercih edilmelidir.
- Vücutta taşımamak- Gömlek cebi gibi.
- Cep telefonu alırken düşük SAR özelliğine sahip telefonları tercih etmek gerekir.
- Bu konuda, batı ülkelerinde tüketici derneklerinin müdahalesi ile telefonların üzerlerine SAR değerlerinin yazılması sağlanmaktadır.
- Cep telefonunu - açıksa - kendinizden en uzak mesafeye bırakınız.
- Acil durumlar dışında vücudunuzda açık taşımamaya özen gösteriniz veya kapalı tutunuz.

Cep telefonlarının kesin ispatlanmış olan iki etkisi vardır:

- Araç kullanırken cep telefonu kullanmanın araç kiti kullanılsa dahi kaza olasılığını arttırması
- Cep telefonlarının; kalp ritmi düzenleyicileri, ısıtma cihazları, defibrilatör ve bazı iletişim sistemlerini etkilemesi
- Bu nedenle; Hastanelerin yoğun bakım ünitelerinde ve uçak yolculuklarında cep telefonları kesinlikle kapalı tutulmalıdırlar. Araç kullanırken cep telefonu ile konuşmamalıdır.
- Özellikle 8 YAŞ altı Çocukların kullanmaları engellenmelidir.

- Mobil telefon ile birlikte kulaklıkların (handsfree set) kullanılması, kafanın absorbe ettiği enerjiyi önemli derecede azaltır.
- Araç içerisinde uzun süre konuşulmamalıdır.
- Yatak odasında telefonu kapalı tutmak ve en az 70 cm uzağa koymak
- Ofislerde çalışırken telefonu belli bir mesafe 50cm gibi uzak noktaya konmalıdır.
- Ergenlik çağındaki çocukların güvenlikleri için cep telefonu kullanılmasına izin verilebilir.
- Ancak 3-8 yaş arasındakilere telefon vermenin haklı yanı olamaz.

GENEL OLARAK ALINMASI GEREKEN PRATİK ÖNLEMLER İÇİN NE SÖLEYEBİLİRSİNİZ.?

Genel olarak, bazı pratik önlemlerin toplum tarafından bilinmesi ve uygulanması elektromanyetik etkilere karşı önemli ölçüde korunma sağlayacaktır. Bu bakımdan temel önlemleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

- Kullanmadığınız elektrikli aletleri ya kapalı tutunuz ya da fişten çıkarınız. Cihazlar "Stand by" konumunda kaldığı sürece elektromanyetik kirlilik yaratacaktır.
- Düşük radyasyonlu bilgisayar ekranı kullanmaya özen gösteriniz ya da ekran filtresi kullanınız, mümkünse LCD (Sıvı Kristal Ekran) ekran tercih ediniz.
- Bilgisayar çocuklar için oyun aracı olmamalıdır.
- Halojen ve Floresan lambaları (Ekonomik Olsalar da) okuma lambası olarak kullanmamaya özen gösteriniz.
- Elektrikli battaniyelerin yatağa girmeden enerjileri kesilmelidir.
- Yatak odasında TV ve bilgisayar bulundurmayın veya uykudan önce bu cihazların tamamen kapalı konumda olmasını sağlayın.
- Elektrikle çalışan radyolu çalar saatleri başınızdan mümkün olduğunca uzakta tutunuz, mümkünse pille çalışanlarını tercih ediniz.
- Saç kurutma makinelerinin manyetik alanı yüksektir bu nedenle, sürekli kullanmak yerine aralıklarla kısa süreli kullanınız. Uyku düzeninizin bozulmaması için yatmadan hemen önce kullanmamayı tercih edebilirsiniz
- Yatak odasında başucunuzdaki duvarla komşunuzda bir elektronik aletin bitişik durmamasını sağlamaya çalışınız.
- Tüm VDU'lerin (TV, bilgisayar) arkalarında Elektromanyetik (EM) alan daha büyüktür.
- Komşunuzda bu aletlerin nereye yerleştirildiğine dikkat etmeye çalışınız
- Evlerde ve işyerlerinde kullanılan Dect (Telsiz) telefonlar da cep telefonları frekanslarında çalışır.
- Dect telefonlar yerine klasik kablolu telefonları tercih ediniz. Dect telefonu sohbet amaçlı kullanmayınız.
- Mikrodalga fırın çalışırken en az 1 m uzakta durunuz.
- Fotokopi makinelerinden (yüksek manyetik alan) en az 50 cm uzakta durunuz.

Sonuç olarak bu konuda, "İHTİYATLILIK İLKESİ" dikkate alınmalıdır. Yani, "İnsan sağlığına yönelik risklerin varlığı ya da boyutu hakkında bilimsel şüphe varsa; karar vericiler durumun tam olarak gerçekleşmesini ya da ciddileşmesini beklemeden gerekli önlemleri almalıdır." Toplum politikaları, ihtiyatlılık ilkesine dayanmalıdır.