

İYONLAŞTIRICI OLMAYAN RADYASYON - SAĞLIK ETKİLERİ- (1)

(5G - Covid-19 ilişkisi !!!!)

Önümüzdeki birkaç yazım, farklı enerjilerdeki elektromanyetik (EM) dalgaların insan sağlığına kısa ve uzun süreçte zararlarının olup olmadıkları konusunda olacak. Bu yazımda 5G ile Covid-19 virüsü arasında kurulmak istenen ilişkiye de değineceğim.

Radyasyon, elektrik ve manyetik alanlardan oluşan elektromanyetik dalgalar şeklinde yayılır. Enerjisi, yüksüz fotonlar tarafından taşınır. Çoğu kimse için anlaşılması zor olan kavram, radyasyonun hem parçacık hem de dalga özelliği göstermesidir.

EM dalgaların enerjisi dalganın frekansı ile doğru, dalga boyu ile ters orantılıdır. Doğal ve yapay kaynakların oluşturduğu EM dalgalar, elektromanyetik spektrum olarak bilinen çok geniş bir enerji aralığında bulunurlar. Bu spektrum kabaca iki kısımda incelenir; İyonlaştırıcı olmayan bölgede radyasyon enerjileri son derece düşüktür ve etkileştiği ortamın yapısını bozmaz. Bu aralık, radyo dalgalarının yer aldığı en düşük enerji bölgesi (10^{-7} eV) ile görünür ışık bölgesinin (birkaç eV) hemen üzerindeki UV bölgeye kadar uzanır. İyonlaştırıcı bölge ise 10 -12 eV (10^9 MHz) ile gama ışınlarının söz konusu olduğu çok yüksek enerjiler (10^7 eV ve yukarısı) arasındadır.

İyonlaştırıcı olmayan bölgede EM dalgaların bir ortamla etkileşmesinde, dalga özelliği dikkate alınır (denizde dalgaların kayığı sallaması gibi). Dalganın enerjisi ortamın atomik yapısını değiştiremez yani aktarılan enerji, atomun elektronunu yörüngesinden koparacak kadar yüksek değildir. Etkileşmedeki bir diğer faktör, dalga boyu ile etkileşme ortamının boyutunun kıyaslanabilir olmasıdır. Radyo dalgaları insan vücudu tarafından tamamen geçirilir, ancak genişliği yüzlerce metre olan dağ ve tepelerde soğurulurlar, araba ile dağlık yörelerde yol alırken radyo sinyallerinin artıp azalmasının nedeni budur.

İyonlaştırıcı bölgede EM dalgalar daha ziyade radyasyon olarak ifade edilir ve etkileşmelerde parçacık (foton) özelliği söz konusudur. Parçacık, atomun elektronunu yörüngesinden koparacak enerjidedir (iyonizasyon olayı), ortamın atomik, dolayısıyla molekül yapısı değişir ve sonuçta biyolojik yapı hasar görür.

Şimdi, tüm bu elektromanyetik spektrumdaki etkileşmeleri insan vücudu için inceleyelim.

Geçici etkiler:

Statik elektrik alanlar vücut yüzeyindeki elektrik yüklerine kuvvet uygulayarak (elektro mekanik kuvvet) hareket etmelerine ve sonuçta çok düşük elektrik şoklarına neden olurlar (tüy veya saçların elektriklenmesi gibi). Statik manyetik alanlar ise kan gibi akışkanlarda hareket eden iyonlara kuvvet uygulayarak (manyetohidrodinamik kuvvetler) kan akımını yavaşlatabilirler. Ancak bu etki son derece yüksek alanlarda (10 – 15 Tesla' da %5 – %10 kadar azaltma) ortaya çıkmaktadır, bir kıyaslama yapabilmek için NMR görüntüleme sisteminde alan güçlerinin 2 -5 Tesla olduğunu hatırlatalım.

Zamana bağlı salınım yapan çok düşük enerjilerdeki EM dalgalar (evlerde kullanılan elektrikli aletler, güç hatları vs gibi kaynaklardan salınan) vücutta elektrik alan ve akım oluştururlar. Bu alanlar, statik alanlara benzer olarak yük dağılımları meydana getirirler. Ancak bu kez yükler, alanın frekansına bağlı olarak titreşim yapmaya başlayarak bazı geçici etkiler ortaya çıkarabilirler. Bu şikayetler karıncalanma, nedene bağlı olmayan gıdıklanma, huzursuzluk, mutsuzluk hissiyatı, tedirginlik, kas kasılmaları, kas kontrolünün kaybı, ağrı ve kardiyak

fonksiyonlarındaki değişiklikler olabilir. Çok düşük manyetik alanların sık rastlanan bir etkisi ise magnetophosphene olarak adlandırılan gözdeki ışık parıldamalarıdır. Tüm bu etkiler, elektrik ve manyetik alanların **belirli eşik değerlerinin** üzerinde ortaya çıkarlar ve alanların kesilmesiyle de ortadan kalkarlar. Bu eşik değerler uluslararası bilim kuruluşları tarafından önerilmektedir (ICNIRP).

Statik ve çok düşük manyetik alanların neden olduğu rezonans olayına bağlı olarak, bazı minerallerin (Fe_3O_4 gibi) hücreler arasındaki iyon kanallarına girerek hücre fonksiyonlarını etkilemesi, serbest radikallerin yine alan etkisi ile ortaya çıkması, farklı araştırma gruplarının gerçekleştirdiği in vitro deneylerde gösterilmiştir. Ancak hücre seviyesindeki bu değişikliklerin doku veya organ boyutunda hasara yol açarak insan sağlığını etkilediği yönünde bilimsel bir sonuç yoktur (WHO 2007).

100 kHz üzerindeki frekanslarda EM dalga tarafından taşınan enerjinin bir kısmı vücut tarafından soğurularak ısıya dönüşür, bu etki bilimsel olarak ispatlanmış tek biyolojik etkidir. 100 kHz'den 10 MHz kadar olan frekanslarda doku uyarılmaları ve ısı etkisi birbirinden bağımsız olarak görülür. 6 GHz'e kadar ki frekanslarda EM dalgalar vücut içerisindeki organ ve dokularda soğurulur ve biyolojik etkinin ölçülmesinde, Watt/Kilogram (W/Kg) birimindeki SAR (Specific Absorption Rate) niceliği kullanılır. Tüm gövdede sıcaklığın 1°C'dan az artması durumunda (kişi tarafından hissedilmez), SAR değeri 4 W/kg kadardır ve 30 dakika içerisinde ısı, kan dolaşımı, kas ve yağ dokularının iletkenliği ile azalarak normale döner.

6 GHz ile 300 GHz arasında EM dalgaların vücut içerisindeki giricilikleri azaldığı için soğrulma deride gerçekleşir, örneğin 6 ve 300 GHz'de gücün, %86'sı yüzeyin 8 mm ve 0.2 mm derinliklerde soğrulur. Tipik bir cep telefonu ışınlamasında beyindeki ısı artışı 0.05 ile 0.12 °C civarında olduğunun hatırlatılmasında yarar vardır, herhangi bir biyolojik etkinin ortaya çıkması son derece küçük bir ihtimaldir. Sağlığı etkileyecek sıcaklıklar için sınır değerler, vücut içi için 1°C üstü, deri için 41°C'nin üzeridir (ICNIRP 2020).

Puls şeklinde yayılan mikrodalgalara bağlı kulak çınlaması (microwave auditory effect) , 300 MHz ile 10 GHz arası frekanslarda, kafa dokusunun ani sıcaklık artışına (1 – 10 °C/sn) maruz kalmasıyla ortaya çıkar. Sıcaklığa bağlı olarak dokudaki suyun genişleyerek oluşturuğu akustik dalgalar bu etkiye neden olur.

Son zamanlarda, 5G haberleşme sistemlerinde kullanılacak GHz aralığındaki frekanslar ile Covid-19 virüsü arasında kurulmaya çalışılan ilişkiye değinmek istiyorum. Virüsün 5G teknoloji ile taşındığı iddiası hiçbir mantık taşımamaktadır. Bir diğer görüş ise 5G'de kullanılan frekansların oksijen moleküllerini soğurarak vücutu oksijensiz bıraktığı ve sonuçta kişilerin bağışıklık sistemini düşürerek virüse daha kolay yakalandıkları yönündedir. Ancak bu görüş de bilimsellikten uzaktır. Farklı yapılara ait moleküllerin spesifik frekanslardaki EM dalgaları daha fazla soğurdıkları doğrudur, oksijen için bu frekans 60 GHz'dir (rezonans frekansı). Oksijen molekülleri bu frekansdaki EM dalgayı soğurarak enerji kazanırlar ve osilasyon hareketi yaparlar. Ancak alanın etkisinin sona ermesiyle, moleküllerin osilasyonu sönüme uğrar ve başlangıçta kazandıkları kinetik enerji, çevre moleküllere aktarılır. Oksijen molekülü yok olmaz ve çevreye dağılan enerji son derece düşüktür. Bu enerjinin hücrelerde fonksiyon bozukluğu ortaya çıkması ve akabinde organ ve dokuların hasar görerek insan sağlığının bozulmasının bilimsel olarak bir izahı yoktur. Hele, GHz mertebesindeki EM dalgaların derinin üst tabakalarda soğurulduğu dikkate alınırsa.

Ortaya sürülen bir diğer iddia ise atomik yapının bozulmasıdır; GHz mertebesindeki EM dalgaların enerjisi, örneğin 1 GHz için, dokuların iyonizasyon enerjisinden yüz bin kat daha düşüktür. Bu kadar düşük enerjideki dalgaların vücudumuzdaki atomların elektronlarını kopararak sağlığı etkilemesi mümkün değildir.

Tüm bilimsel gerçekler bir yana, en basit açıklama, Covid-19 virüsünün 5G kullanmayan bir çok ülkede de son derece hızlı yayılmasıdır. Sonuçta toplumda yeni bir infial yaratılmak istenmiştir.

Sayın okurlar, bir sonra ki yazım, iyonlaştırıcı olmayan radyasyonun uzun süreçte insan sağlığını etkileyip etkilemediği üzerine ve bu bağlamda çoğu kişinin merak ettiği konu olan cep telefonlarına değineceğim.

REFERANSLAR

ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) (2009). Guidelines on Limits of Exposure to Static Magnetic Fields. Health Physics, 96(4), 504-4. Health effects of EMF – 2015 01 20 250

ICNIRP (International Commission on Non-ionizing Radiation Protection) (2010). Guidelines for limiting exposure to time varying electric and magnetic fields (1 Hz to 100 kHz). Health Physics, 2010, 99(6), 818-36.

WHO, World Health Organization, "Environmental Health Criteria 238: Extremely low frequency fields", www.who.int/peh-emf/publications/Comple DEC_2007.pdf, 2007