

Değerli Okuyucularımız,

Bilim ve teknoloji konularında merak ettiğiniz, kafanızı karıştıran, düşündürücü sorularınızı merak.ettikleriniz@tubitak.gov.tr adresine yollayabilirsiniz.

Tüm okuyucularla paylaşabileceğimiz sorularınızı değerlendirecek ve yerimiz elverdiğince yanıtlamaya çalışacağız. İlginç bilimsel sorularda buluşmak üzere...

Cep telefon kulaklıkları vücuda etkiyi azaltıyor mu?

Özellikle konuşurken cep telefonundan yayılan radyasyon herkesçe malum. Ben çok fazla telefon ile konuşan birisiyim radyasyondan bir şekilde korunmak istiyorum. Genelde yaygın olan bluetoothlu kulaklıklarla radyasyonun zararından kurtulunacağı varsayılıyor, bu doğru mudur? Hem teknik hem de sağlık açısından kulaklıkların kablolu mu yoksa kablosuz mu daha iyidir?

Ali Uyanık

Kablosuz kulaklıklar - Bluetooth Kulaklıkları : Bluetooth kablosuz erişim sistemi üç sınıfa ayrılıyor. Bunlardan 100 metre uzaklığa kadar yayın yapabilenin elektriksel gücü 100, diğerlerinininki 2,5 ve 1 miliwatt (mW). Sonuncusu 10 m uzaklığa kadar ulaşabiliyor. Bluetooth sisteminin frekansı ise 2,5 Giga Hertz dolayında (elektromanyetik (EM) dalga, saniyede 2,5 milyar kez titreşiyor). Bu frekansta dalgaların vücuda girebilme derinliği ise 1,5 cm kadar.

Bluetooth kulaklığının, yakınında bulunan cep telefonu ile işime geçebilmesi için 1 mW güç yetiyor. Bu 1 mW'lık düşük güç, cep telefonunun en çok 1 Watt'a ulaşabilen gücünün binde biri. Bluetooth kulaklığındaki EM vericinin, kulak yerine giysiye tutturulan modelleri de bulunuyor. Bunlardan biri kullanıldığında kulağa kısa bir kablo bağlantısı yapılıyor. Ancak bu durumda EM vericinin ve kablunun bulunduğu vücut bölgesi (örneğin gırtlak ve kalp) etkilenbiliyor.

Kablolu kulaklıklar : Cep telefonundan uzanan bir kabloyla kulağa tutturulan kulaklıklar, kablodan geçen akımın oluşturduğu EM dalgalarla vücuda etkili olabiliyorlar. 1 m kadar uzunluğundaki kablo boyunca yakındaki çeşitli noktalarda yapılan ölçümlerde, buralardaki elektriksel alan şiddetinin cep telefonu anteninden kaynaklanan alan şiddetinin % 25'i düzeyinde olduğu saptanmış.

Kablolu hava borulu kulaklıklar : Bu çeşit kulaklıklar, bir uçtan kulağa ince plastik bir hava borusuyla ulaşırken, diğer uçtan kabloyla cep telefonuna bağlanıyor. Böylelikle cep telefonundan, kulağa EM dalga değil, borudan geçen ses dalgası geldiğinden doğrudan kulak bölgesinde herhangi bir etki beklenmiyor. Ancak bu çeşit kulaklıkta da vericinin ve alt bölümdeki kablunun bulunduğu vücutun başka bir bölgesi etkilenbiliyor.

Cep telefonlarının doğrudan kulağa tutulması durumu ile kablosuz Bluetooth ya da kablolu kulaklıklarla kullanılması durumları ayrı ayrı, insan başı modelleri (fantom) üzerinde yapılan bilimsel çalışmalarla ve ayrıntılı ölçümlerle değerlendirilip karşılaştırılmıştır.

Bu çalışmalardan(*) elde edilen bulgulara göre öneriler:

1. Kulaklığın cinsine, telefonun vücutta taşındığı yere ya da vücuttan uzakta bulunma durumuna ve telefonun elektriksel gücüne göre vücuda toplam etki değişiklik gösteriyor. Cep telefonu vücuttan uzaktaysa, vücuda etki önemli oranda (5-10 kat) azalıyor.

2. Kablolu kulaklıkların kulak bölgesinde oluşturabileceği EM Özgül Soğurma Hızı SAR (Specific Absorbition Rate) kilogram başına 2 Watt olan sınır değerini beşte birinden daha da az.

3. Kulaklık kablosu, çevresindeki başka EM alanların (elektromog) oluşturduğu elektriksel akımları da kulağa ilettiliyor. Kablunun kulağa oldukça yakın ucuna, ferrit zırh bileziği geçirilirse vücuda etki azalıyor ve parazitler önleniyor (demiroksitli seramikli bir bileşik olan ferrit maddesi EM dalgaları soğurarak kulağa iletmesini engelliyor).

4. Kablosuz Bluetooth kulaklıklarının 1 mW güçte olan modeli, 10 metre uzaklığa kadar yayın yapabildiğinden, konuşanın cep telefonu ile iletişimi için yeterlidir ve yaydığı EM radyasyon da hem Bluetooth'un yukarıda belirtilen diğer çeşitlerinden ve hem de kablolu kulaklıklardan çok daha az. Telefon uzaktayken, Bluetooth kulaklıklarıyla yapılan EM alan şiddeti ölçümlerine dayanan SAR değerleri 0,001 ile 0,1 W/kg arasındadır. Sınır değerlerin çok altında olan bu değerlere göre, vücuda herhangi olumsuz bir etki, bugüne kadar yapılan bilimsel çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre, beklenmiyor.

5. Kablolu kulaklıklarda, kablunun cep telefonuna bağlanan bölümü cep telefonuna sarılmamalı (kablunun cep telefonunun içindeki antenin EM alanından oluşacak elektrik akımını kulağa iletmesi için) ya da dış antenli telefonlarda kablo, antenden olduğunca uzakta tutulmalı. Kablunun ayrıca kulak ve yüze yapıştırılmaması vücuda etkiyi azaltacaktır.

6. Kablolu ya da kablosuz kulaklıklar kullanılırken cep telefonunun elde ya da pantolonun ön cebinde taşınması yerine pantolonun arka cebinde, telefonun ön yüzü vücuda bakacak şekilde taşınmalıdır (telefonun arka yüzü vücuda bakacak olursa, anten telefonun arka yüzüne yakın olduğundan vücutun, EM dalgaları zırlaması nedeniyle telefonun gücü artarak kullanıma daha fazla etkileyecektir). Kapalı yerlerde ise telefonun yakındaki bir masa, koltuk üzerinde vücuttan uzakta bulundurulması vücuda etkiyi azaltacaktır.



7. Kapalı yerlerde cep telefonuyla (kulaklıklılı/kulaklıksız) uzun konuşmaların sık sık yapılması gerekiyorsa, telefona dış anten bağlanması yoluyla vücuda etki azaltılabilir. Böylelikle baz istasyonundan gelen sinyal, kalın duvarları geçip zayıflamadan kabloyla doğrudan telefona ulaşacaktır. Böylelikle cep telefonunun baz istasyonundan aldığı sinyal yeterli olduğundan telefonun gücünü arttırıp vücudu daha çok etkilemesi önlenecektir.



8. Özellikle baz istasyonu ile iletişimin sorunlu olduğu yerlerde, cep telefonu gücünü otomatik olarak arttıracığından vücuda etki de artar; bu koşullarda uzun konuşmalar yapılmamalı.

9. Kulaklıkları ve cep telefonlarını zırhlıyıcı maddeler kullanılmamalı. Kullanılırsa, zırhlama sonucu azalacak sinyali alabilmek için cep telefonu elektriksel gücünü arttırmak zorunda kalacağından vücuda etki de artacaktır.

10. Cep telefonlarının, kulaklıkların ve baz istasyonlarının yaydığı EM radyasyon, radyoaktif maddelerden yayılan iyonlayıcı radyasyonla karıştırılmamalı. Birkaç GHz frekansındaki EM radyasyonun atomları iyonlayacak (bunlardan elektron sökebilecek kadar) enerjileri yoktur ve vücuda etkileri çok farklıdır.

Sonuç olarak herhangi bir kulaklık kullanıldığında, cep telefonu ancak vücuttan olduğunca uzaktaysa (ya da arka cebimizdeyse) etki azalabilir. Bu sağlanmadığında, vücuda olabilecek etki, en kötü durumda, iki kaynaktan gelen EM dalgalarıyla, çok az da olsa, artabilir.

Her ne kadar kulaklıklar cep telefonundan çok daha düşük güçte EM dalgalar yayıyorlarsa da, bulunulan yere ve duruma göre, gerek kulaklığın ve gerekse cep telefonunun çevredeki başka EM dalgaları da algılaması sonucu vücuda etki artabilir. Örneğin otomobillerde (ve trenlerde) kulaklıklılı, hoparlörlü cep telefonları, dış antensiz kullanıldığında karoserin "Faraday Kafesi" zırhlaması sonucu içeriye çok az girebilecek EM dalgaları alabilmek için telefon elektriksel gücünü arttırmak zorunda kalacaktır. Bunun sonucu olarak araçtaki cep telefonunun artan güçteki yayını hem konuşanı ve hem de (doğrudan ve metal yüzeylerden yansımalarla) otomobildekileri daha çok etkileyecektir.

Dr. Yüksel Atakan / Radyasyon Fizikçisi



Camları ve sert cisimleri kesmek için elmas uç kullanılıyor; kullanılan bu elmasın pahalı olan süs elmasından farkı var mı? Yapay olarak da pahalı elmas yapmak mümkün oluyor mu? Eğer öyleyse elmasın herhangi bir değeri kalmayacağını düşünüyorum... Yoksa sanayide kullanmak için ayrıca düşük değerinde bir elmas mı yapılıyor, elması değerli yapan ne oluyor? Cevaplandırırsanız sevinirim.

Dr. Yusuf Kaya

Elmas bilinen en sert mineral, aynı zamanda ışığı kırma ve yansıtma özelliğine sahip. Elmasın sahip olduğu bu fiziksel ve kimyasal özellik endüstride diğer sert malzemeleri kesme ve delme işlerinde kullanımını artırıyor. Ayrıca, elmas kaplamalı endüstriyel aletler de kesicilerin ve yarı iletkenlerin performansını arttırmada kullanılıyor. Bugün dünya elmas madeni kaynaklarının yaklaşık % 75'i endüstriyel amaçlarla kullanılırken, yaklaşık %25'i mücevher yapımında kullanılıyor. Bir elmasın mücevher olarak kullanılabilmesi için renk, kesim, berraklık ve parlaklık gibi özelliklerine bakılıyor. Madenden çıkan elmasın rengi bulanıksa ya da elmas çatlaksa bu elmaslar sanayi kullanımı için ayrılıyor. Eğer elmasta çatlak ve bulanıklık yoksa kesme, parlatma, cilalama gibi işlemlerden geçtikten sonra mücevher olarak kullanılıyor. Yapay elmas üretimi yaklaşık 40 yıldır var. Yapay elmaslar genellikle yüksek basınç ve yüksek sıcaklık yöntemi ve kimyasal buhar biriktirme yöntemi kullanılarak oluşturuluyor. Bu yöntemlerle üretilen yapay elmasların rengi daha çok açık kahverengi oluyor ve üretim sürecinde içlerinde metal kalabiliyor. Yapay elmasın üretim amaçlarından en önemli sanayide artan talebi karşılamak ve tükenmekte olan doğal kaynaklara alternatif üretmek.

Şefika Özcan

(*) Sven Kuhn ve diğ., Bestimmung von SAR-Werten bei der Verwendung von Headsets für Mobilfunktelefone Abschlussbericht StSch4526 Zurich, Temmuz 2008. Not: Sınır değerler ve EM dalgaların etkileri konusunda daha ayrıntılı bilgiler için yazarın bu sayımızda yayımlanan 'Mobil iletişim nasıl sağlanıyor?' yazısına ve o yazıdaki kaynaklara bakılabilir.