

olarak karbonhidratlardan faydalanarak uzak mesafelere uçacak bir kuş, bir taraftan bu maddelerin salt düşük enerji yoğunluğuyla yetinmek, öte yandan da önemli bir miktar suyu da beraber götürmek zorunda kalacaktır ki bu da enerjiye mal olacak ve yeni enerji üretmeyecektir. Depo edilen yağa gelince bunda pratik bakımdan su yoktur.

Bütün bu nedenlerden dolayı uzun mesafe uçuşuna katılan kuşlarda yalnız yağ,yakıt maddesi olarak kullanılır. Çabuk ve devamlı, fakat kısa mesafeler arasında uçan kuşlara gelince bunlar -arada yakıt almak için yere inip tekrar yollarına

devam edebileceklerinden- çoğun karbonhidratlar uçarlar, arı ve sinekler gibi onlar mümkün olduğu kadar çabuk da seferber olabilirler.

Biyonikçilerin düşünceleri, canlı dünyanın yapılarının da fizigin o sert ve değişmeyen yasalarına itaat etmek zorunda olduğunu açıkça gösterir. Bunlara göre hiç bir ağaç gök yüzüne kadar büyüyemediği gibi bu dünyada hiç bir kuş da iki kova dolusu su ağırlığında olamaz.

Bild Der Wissenschaft'tan

EGZOST GAZLARIYLA ÇEVREMİZE YAYILAN TEHLİKE «KURŞUN»

Dr. Ahmet KARAGÜZEL
K.T.Üniv. TEMEL
Bilimler Fak. Biyoloji Bölümü

Çok hızlı ve kontrolsüz kentleşmeler ve buna paralel olarak büyüyen otomasyon, yüzyılımızın belirgin bir görünümüdür. Artık modern toplumlar "Her nimetin bir külfeti vardır" atasözünü yaşamlarının bir gereği sayarak büyüyen tehlikeleri kanıksar hale gelmişlerdir. Ancak, toplumun sağlığı söz konusu olunca nimetler ne olursa olsun kattanılan külfetlerin hesabı dikkatle yapılmalıdır.

Kentlerimizdeki hava kirliliği ölçümlerinde öncelikle belirlenen 1 m³ havadaki SO₂ oranı muhakkak ki hava kalitesi bakımından önemli bir kriterdir. Ancak hava kirliliğinin oluşumunda motorlu taşıt araçlarının paylarının dikkatlerden uzak tutulmaması gerekir. Ben burada, çok defa ölçümleri yapılmayan, insan ve özellikle çocuk sağlığı bakımından son derece önemli olan bir ağır metalden, kurşundan söz etmek istiyorum.

Yapılan araştırmaların sonuçları kurşunun, organların fonksiyonunun aksamasında zekâ gelişiminde, beyin ve sinir sisteminde, seksüel organların fonksiyonu ve embriyonal gelişimde hatta kalıtım etkileri, kansızlık, gelişme ve hareket bozuklukları, zekâ gelişiminin gerilemesi, ileri vakalarda beyinde edema (su toplanması), merkezi sinir sisteminde kanamalar şeklinde belirlemektedir.

Kurşunun çevremizde en önemli kaynakları, egzost gazları başta olmak üzere, girdileri arasında kurşunlu maddeler bulunan endüstriyel kuruluşlardır (boyahaneler, tasfiyehaneler, akü fabrikaları v.b.) Bu kaynaklardan önemli miktarlarda kurşun, hava, toprak ve sulara boşalmaktadır.

Toprak ve sularda tehlikeli olan, belirli alanlara lokalize olan kurşundur. Bu alanlardan elde edilen besinlerde yüzeysel kurşun bulaşması olacağı gibi bitki ve hayvanların vücutlarında biriktirilerek de bulundurulabilir. Besin zincirimizin önemli bir halkasını oluşturan su ürünleriyle kurşun ve civa gibi ağır metallerin insan vücuduna girdiği ve ölümlle sonuçlanabilen zehirlenmelere neden oldukları bilinmektedir. (1)

Alkali kurşun bileşikleri olan tetraetil ve tetrametil kurşun, aşağı yukarı elli yıldır benzine motorlardaki çarpmayı önlemek için ilave edilmektedir (anti-knock). Yalnız 1973 yılında bu işlem için dünyada benzine 380.000 ton kurşun

1-Besinlerde bulunabilecek kurşun miktarı için, Dünya Sağlık Teşkilatı'nın belirlediği sınır 0.5 ppm'dir.

ilave edilmiştir. Bazı batı ülkelerinde litre başına ilave edilen kurşun miktarları şöyledir:

U.S.A.	0,13 gr/1
Almanya	0,15 gr/1
Japonya	0,31 gr/1
Avusturya	0,40 gr/1
Norveç	0,40 gr/1
İsveç	0,40 gr/1
İsviçre	0,40 gr/1

Benzine katılan alkali kurşun bileşikleri benzinin yanmasıyla kurşun oksitleri haline geçer ve kurşun zerreleri egzost gazlarıyla havaya atılır. Çapları 0,5 umdan daha küçük olan kurşun partikülleri uzun zaman havada asılı olarak kalabilmektedir. Büyük kentlerin havasında kurşun konsantrasyonu 2-10 µg/m³ e ulaşmaktadır. Konsantrasyon banliyölerde ve kırsal alanlarda 0,2 µg/m³ ten daha azdır. Bu miktarın kurşun buharının bulunduğu iş yerlerinin havasında çok yüksek düzeylere eriştiği görülmüştür. Buralarda kurşunun toksik etkisi, önlem alınmadığı zaman kısa zamanda kurşun zehirlenmeleri şeklinde belirir.

Kurşun insan vücuduna üç yoldan girmektedir:

- 1-Solunum yoluyla
- 2-Sindirim yoluyla (1)
- 3-Deri yoluyla

Bu üç yoldan, solunum yoluyla alınan kurşun en etkili olanıdır. Alınan kurşun doğrudan doğruya akciğerlerden kan dolaşımına girer ve yaklaşık olarak % 70 i eritrositlerde fosfat halinde tespit edilir. Sindirim yoluyla alınan kurşun, kurşun klorürlerine dönüşür ve sindirim yüzeylerinden absorbe edilerek kan yoluyla karaciğere gider. Karaciğere giden kurşunun % 90 ı safra ve dışkı ile atılır. Benzin ile direkt temas olan kişiler ise deri yoluyla bir miktar alkali kurşun alırlar.

İnsanda kurşun birikimi embriyonal hayat devresinde başlar. Anne tarafından alınan kurşun çabucak plasentaya transfer olur. Anne ile yeni doğan bir çocuğun kanındaki kurşun konsantrasyonu aynıdır. Çocuklarda kurşunun etkileri konusunda çok sayıda araştırma vardır. Batı İrlanda'da 4-13 yaşlarında 200 çocukta yapılan araştırmalarda kan kurşun konsantrasyonu 13

µg/100 ml., Nürnberg'te 8 gün-8 yaş arasındaki 363 çocukta kan kurşun konsantrasyonu 1. yaşında 3,3 µg/ml., 6-8 yaşlarında 11,5 µg/100 ml., Amerika'da 14 grubun ortaklaşa çalışmaları sonucu 6151 çocuğun %18,6'sında konsantrasyon 39 µg/100 ml., den yüksek, %3.1'inde ise 59 µg/100 ml. den yüksek olarak bulunmuştur. Amerika'da bir hastanede (Cook Country Hospital) çocuklar üstünde yapılan araştırmada kan kurşun seviyelerinin etkileri şöyle belirlenmiştir:

0-21 µg/100 ml.	Negatif
21-60 µg/100 ml.	kurşunun artan etkilerinin belirtileri
60-daha yüksek	kurşun zehirlenmesi.

Kurşun etkisindeki insanlarda kan kurşun konsantrasyonu birinci derecede önemlidir. Kan kurşunu yol gösterici bir endex gibi teşhise yardımcı olur. Yine Amerika'da yapılan bir araştırmada (US Department of Health Education and Welfare, 1965) değişik ortamlarda yaşayan yetişkinlerin kan kurşun düzeyleri için belirlenen değerler şöyledir:

Philedelphia'daki kırsal alanlarda ortalama 11 µg/100 ml.

Losangeles'te polislerde ortalama 21 µg/100 ml.

Cincinnati'de otomobil sürücülerinde ortalama 31 µg/100 ml.

Cincinnati'de garaj operatörlerinde ortalama 38 µg/100 ml.

Kurşun için kritik organ kemik iliğinin eritroit dokularıdır. Kısa bir zaman aralığında zehirlenmeye neden olmayan ancak vücutta zamanla birikerek çoğalan kurşunun kan ve kan yapıcı merkezler üstünde olumsuz etkileri vardır. Kanda defektif granülositli eritrositlerin sayıları artar. Çevre kanında 1 milyon eritrositte 1000 den fazla bazofil tanecikli eritrositin sayılması, kurşun zehirlenmesinin belirgin işaretidir. Hemoglobinin, demir içeren hem ile globinin bileşmesinden meydana geldiği bilinmektedir. Hemoglobin sentezi sırasında reaksiyon, bakır içeren enzimler tarafından katalize edilir. Kurşun, bu enzimlerin etkisini inhibe ettiği gibi demirin etkisini de durdurur. Son yıllardaki araştırmalar kurşunun insan eritrosit proteinlerine, dikkate değer şekilde hemoglobine bağlandığını göstermiştir. Eritrositlerin kurşun konsantrasyonu plazmadan 16 defa fazladır. Kana geçen kurşun organlar ve daha sonra sistemlere geçer. Dokular ve organların kurşun tutma oranları değişiktir. Kurşun, kısa

1-İnsanlar için izin verilebilir günlük kurşun sınırı. Solunumla 5 µg/gün
Sindirim yol. 30 µg/gündür.

zamanda alınır ve uzun zaman dağılmaya devam eder. Özellikle kemik dokuda lokalize olmaya ve birikmeye kuvvetli bir eğilimi vardır. Yetişkinlerde alınan kurşunun % 95 inin zamanla kemik yapılarla depolandığını bir çok araştırma doğrulamıştır. Diğer organ ve dokularda kurşunun hareket yeteneği kemik yapılarla göre çok fazladır. Buralardaki kurşunun bir kısmı dışarıya atılırken bir kısmı da zamanla kemik yapılarla transfer olmaktadır. Kemik içinde çok tembel davranan ve atılması yıllar alan kurşunun, ağır infeksiyonlar sonucu kana dönməsi mümkündür.

Istanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Radyobi-yoloji Kürsüsü laboratuvarlarında, bir sazan türünde, radyoaktif kurşun (kurşun-210) kullanarak yapmış olduğumuz ve yakında yayınlanacak olan araştırmamızda, kurşunun en fazla kemik dokular, böbrek, dalak ve kanda en az ise kas dokularda biriktiğini tespit ettik. Çeşitli organlarda birikimi ve biyolojik yarılanmasının farklı olduğunu ayrıca kurşun ile kalsiyumun metabolik ilişkilerinin varlığını kalsiyumun kurşunun atılması ve birikimi üstüne etkileri olduğunu gördük.

Kurşun vücuttan esaslı bir glomerular filtrasyon sonucu böbreklerle, sindirim sisteminden sindirim solusyonları ile, bir miktar da ter, saç ve tırnaklarla atılır. Oran olarak şöyledir:

Böbrekler (idrar ile) 38 µg (% 76)
Sindirim sistemi 8 µg (% 16)
Ter, saç ve tırnaklar 4 µg (% 8)

Kurşunun anlatmaya çalıştığımız bu tehlikelerinden sonra akla "ne yapılmalıdır" sorusu gelecektir. Egzost gazlarından çevreyi korumak için çeşitli teknik çalışmalar ve araştırmalar sürmektedir. Bu araştırmalar süre dursun toplum sağlığı bakımından alınması gerekli önlemler şöyle sıralanabilir:

1-Kentlerde ve yoğun trafiği olan otoyolların kenarlarında yaşamak zorunda olan çocuklara kalsiyumca zengin besinler verilmelidir. Çünkü kalsiyum, vücutta kurşunu bağlayıcı bir ajan olarak görev yaparak kan kurşununu bağlar ve etkilerinin azalmasına neden olur.

2-Kentlerde konutlar ana caddelerden uzak alanlara kaydırılmalı ve evlerin havalandırılması sırasında hiç değilse caddeye bakan pencereleri kullanılmamalıdır.

3-Okullar, çocuk bahçeleri, parklar ve hastaneler yoğun trafikten uzak alanlara kaydırılmalıdır.

4-Akaryakıt istasyonları, oto tamirhaneleri gibi yerlerde çalışanlar, oto sürücülere, trafik polisleri gibi akaryakıt ve egzost gazlarıyla yakın ilişkileri olan kişilerin kan kurşun konsantrasyonları kontrol edilmelidir.

5-Otoyol kenarları gibi kurşunca kirlenmiş alanlarda otlayan hayvanların et ve sütlerinin kurşun konsantrasyonları kontrol edilmeli ve mümkünse böyle sütler çocuklara verilmemelidir.

6-Sebze ve meyve bahçelerinin kentlerden, otoyolların kenarlarından uzaklaştırılması sağlanmalıdır.

7-Hamile anneler yukarıda adı geçen alanlardan uzak durmalıdır.

8-Cadde ve otoyol kenarlarında bir ölçüde egzost gazlarını süzücü ağaç ve çitlerden oluşan bir bitki kuşağı oluşturulmalıdır.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

1-Environmental Health Criteria 3. Lead. World Health Organization, Genova, 1977

2- ERKAN Cahit, İş Sağlığı Ders Kitabı, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınlarından 1972.

3-BERMAN, Elenor . The Biochemistry of Lead. Clinical Pediatrics, May 1966

4-KARACÜZEL, Ahmet, Bir Sazan Türünde "Carassius auratus gibelio (BLOCH)" Kurşun-210'un Çeşitli Organ ve Dokulardaki Zamana Bağlı Dağılımı, Birikimi, Atılımı, Biyolojik yarı-ömrü ve Kalsiyumun bu Olaylar üstüne etkisi. K.T. Üniv. Temel Bilimler Fak. Biyoloji Bölümü, (baskıda) 1979

• *Dünyada başarı kazanmanın iki yolu vardır: Kendi akıldan faydalanmak, başkalarının akılsızlığından faydalanmak...*

• *Gerçeği arayanlar, bütün insanlığın malı olur...*

VOLTAIRE