

Bildiğimiz Kurşun!..



Burcu Topçam
Colorado School of Mines
Golden, Colorado
ABD

burcutopcam@gmail.com

Kurşun (Pb), M.Ö. 6500'den beri insanlar tarafından kullanılan ilk metallerden biridir. Simyacılar kurşunun en eski metal ve satürn gezegeni ile ilişkili olduğuna inanmaktaydılar. Roma imparatorlarının simgelerini taşıyan kurşun pipolar, yapılan kazılarda ortaya çıkartılmıştır. Ayrıca Musa'ya indirilen ikinci kitap olan Exodus'ta da kurşundan bahsedilmektedir. Kurşunu çömlek sırlaması için de kullanan eski Mısır kralları zamanından kalan kurşun boruları Mısır'da bulunmuştur.

Kurşun, yerbilimcilerin önemli inceleme konusudur. Doğada kurşun nadir olarak oluşmaktadır. Yerkabuğunun sadece %0.0013'ünü oluşturmasına rağmen kolay elde edildiği ve saflaştırıldığı için nadir element olarak nitelendirilmez. Genel olarak Galenitten (PbS) kızdırma metodu ile elde edilir. Anglesit (PbSO₄), Serusit (PbCo₃) ve Minim (Pb₃O₄) diğer yaygın kurşun mineralleridir. Antimon veya diğer bazı metallerin eklenmesiyle güçlendirilmektedir. Kurşun dünyadaki tüm endüstriyel metaller içinde en yüksek geri dönüşüm oranına sahip elementtir.

Kurşun, kolay işlenebilen, yaygın bir metal olması ve ergime derecesinin düşüklüğü (327.5°C) nedeniyle iş yaşamında çok yaygın olarak kullanılır. 550°C'nin üstünde buharlaşır ve yoğunlaşmış kurşun oksit partikülleri olarak yayılır. Kurşun yaşamımızda pek çok alanda kullanım yeri elde etmiştir. Bunlar:

- Kurşun metali ve oksidi pillerde,
- Petroldeki vuruntuyu önleyici olarak kullanılan PbEt₂ cildesinde,
- X-ray cihazları ve nükleer reaktörlerin çevresinde radyasyon kalkan olarak,
- Kristal cam üretiminde,
- Kabloların kaplanmasında,
- Aşındırıcı sıvıların saklanacağı kapların yapımında,
- Renksiz lenslerin yapımında (yüksek kırılma indisine sahiptir),
- Su taşınması için kullanılan boruların yapımında kullanılmaktadır,
- İnşaat malzemeleri ve seramiklerin sırlanmasında,
- Kurşun arsenat gibi kurşun tuzları, böcek ilacı imalatında (ancak yerine daha az zararlı organik bileşikler kullanıldığı için kullanımı giderek azalmaktadır).

İnsan ve Toplum Sağlığı Yönünden Kurşun Zehirlenmesi

Kurşun yukarıda belirtildiği gibi yaygın kullanım alanları olsa da insan ve toplum sağlığını ciddi şekilde tehdit etmektedir. Kurşunun vücuda girişini ve vücutta dönüşümünü incelemek, kurşun zehirlenmesinin kaynağını bulmak, önlemek ve tedavisi için izotopik teknikler kullanılmaktadır. Kurşun zehirlenmesi tayinindeki diğer teknik, verilerin kullanıldığı çocukların kan kurşun değerlerinin tahminsel modellemesidir. Devamlı yüksek kurşun konsantrasyonuna maruz kalan çocuklarda ciddi kalıcı zihinsel, davranışsal ve psikolojik problemler meydana gelmektedir. Amerika'da kurşunun kullanımının azaltılmasıyla (Örn. kurşun bazlı boya, kurşunlu benzin, kurşun borular ve yapıştırıcı/lehim malzemeleri) kurşundan zehirlenen çocukların oranı %80'den %2.2'ye düşmüştür. Ancak durumun özellikle şehirde yaşayan ve sosyo-ekonomik açıdan düşük alanlarda yaşayan çocuklarda kandaki kurşun seviyeleri güvenli sınırların (10 mikrogram/dl) yukarisındadır. Bu genel orana karşılık şehirde yaşayan çocukların %15'inin

kan kurşun seviyeleri güvenlik sınırının yukarisındadır ve bütün çabalara rağmen Amerika'da halen 400.000'in üzerinde 1-5 yaş arası çocuk kurşun zehirlenmesine maruz kalmaktadır.

Ülkemizde ise kurşun bileşikleri, günümüzde gereksinimle birlikte kullanımı maalesef giderek artmaktadır. Kurşun zehirlenmesi (plumbizm) özellikle kurşun kullanılan endüstri dallarının yoğun olduğu kentlerde görülmektedir. Zehirlenme akut veya kronik olabilmektedir. Akut zehirlenmeler, kısa sürede yüksek dozda kurşunla karşılaşılması sonucu ortaya çıkmaktadır. Kronik zehirlenmeler daha uzun sürede oluşan vakalardır. Yaygınlığı nedeniyle, kırsal bölgede yaşayanlar bile su ve besinlerle günde birkaç yüz mikrogram kurşun almaktadırlar. Kentlerde buna endüstriyel atıklar ve motorlu araçların egzozları da eklenmekte ve meslek gereği kurşunla ilişkisi bulunmayanlarda bile, kandaki kurşun düzeyi, normalin üst sınırına yaklaşmaktadır.

Sosyal Sigortalar Kurumu'nun istatistiklerine göre meslek hastalıkları arasında kurşun zehirlenmesi ilk sıradadır. Kurşunun çevre üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmalar, trafik yoğunluğu bulunan bölgelerdeki insan, çevre ve besin kaynaklarının yoğun kirlenme tehdidi altında bulunduğunu göstermektedir.

Dünyada her yıl 2.5 milyon kişinin tütün nedeni ile oluşan hastalıklardan ölmesinde kurşunun da etkisi bulunmaktadır. Çünkü sigara bağımsız bir risk faktörü olarak hem erkeklerde, hem de kadınlarda kan kurşun düzeylerini etkilemektedir. Kurşun birçok istenmeyen etkiye neden olmaktadır:



- Hemogloblin ve anemi biyosentezine zarar vermektedir.
- Kan basıncının yükselmesine neden olmaktadır.
- Böbreklere zarar vermektedir.
- Çocuk düşürmeye neden olmaktadır.
- Sinir sistemine zarar vermektedir.
- Beynin zarar görmesine neden olmaktadır.
- Erkeklerde spermilere zarar vermektedir.
- Çocukların öğrenme kabiliyetlerini azaltmaktadır.
- Çocuklarda agresiflik, hiperaktivite gibi davranış bozukluklarına neden olmaktadır.
- Fetusa girebildiğinden doğmamış bebeklerin beyin ve sinir sistemlerine zarar verebilmektedir.

Kurşun doğal olarak, birçok şekilde, özellikle solunum ve sindirim yolu ile alınmaktadır. Cilt yoluyla bulaşma ise yalnız organik bileşiklerle olmaktadır. En önemli alınma şekli solunum yoludur. Kurşun, buhar ve dumanının solunmasıyla, akciğerler aracılığıyla kana karışır. Hava ve su, insanlar için devamlı bir kurşun kaynağıdır. Gıdaların önde gelen metalik kirleticilerinden biri kurşun olup, konserve gıdalarla beslenme vücuda alınan kurşunun önemli bir kaynağını oluşturmaktadır. Sindirim yoluyla alınan kurşunun onda biri kana karışmakta, kalanı dışkı ile atılmaktadır. Sağlıklı bir kişinin besinlerle günde 200 mg kadar kurşun aldığı belirtilmektedir.

Kurşunun bir başka kaynağı da duvar boyalarıdır. Günümüzde kullanılan bazı duvar boyaları yüksek miktarda kurşun içermekte (sülyen ve üstübeç kurşundan zengin astar boyalar olup, kurşun oranı kuru ağırlıklarının %50'sini oluşturabilir), bu tür boyalarla boyanmış evlerde oluşan tozlar, ortalama 750-11.000 microgram/g kurşun içerikleri ile özellikle çocuklar için önemli miktarda kurşun alımına aracılık edebilmektedir.

Akut zehirlenmede, suda eriyen veya çabuk emilen kurşun bileşiklerinin ağız yoluyla ya da enjeksiyonla alınmasıyla ortaya çıkmaktadır. Kurşun zehirlenmesinde genellikle ilk yakınma şiddetli ve kolik niteliğinde karın ağrısıdır. Sindirim sistemi, merkezi sinir sistemi bozuklukları ve anemi en önemli bulgulardır.

Kronik zehirlenmede erken belirtiler iştahsızlık, kilo kaybı, kabızlık veya ishal, irritabilite, kusma, halsizlik, baş ağrısı, ağızda metalik tat, diş etlerinde kurşun

çizgileri, becerilerin bozulması ve anemidir. Geç belirtiler aralıklı kusma, irritabilite, sinirlilik, inkoordinasyon, eklem ve karın ağrıları (kurşun kolik), ekstremitelerde duyu bozuklukları, el duruş bozuklukları ve ayak kaslarında kasılmalarıdır. Yavaş ilerleyen böbrek hastalığı, atrofik böbrek, hipertansiyon ve gut bulunan bir hastada mutlaka kurşun zehirlenmesi düşünülmelidir.

Kurşunlu Benzin Tüketimi ve Kurşunun Etkileri

Dünyanın çoğu ülkesinde motorlu taşıtlarda benzin, motorin, LPG, doğal gaz gibi yakıtlar kullanılmaktadır. Yapılan araştırmalarda benzinin %72'sinin gelişmiş ülkelerde tüketildiği ortaya çıkmıştır. Kimi ülkelerde, çevre ve besin kaynakları kirliliğinde en önemli etkenlerden birisi kurşunlu benzindir. ABD'de benzin üretiminde kullanılan kurşun miktarı 1976-1980 yıllarında yarıdan fazla azaltılmış (0.35 g/L düzeylerinden 0.15 g/L'ye indirilmiştir) ve buna paralel olarak ortalama kan kurşun düzeyi aynı dönemde 14.6 microgram/dL'den 9.2 microgram/dL'ye inmiştir. Almanya, İsveç ve Japonya gibi ülkelerde de alınan önlemlerle miktar 0.15 g/L'ye düşürülmüştür. Ülkemizde halen benzine katılan kurşun miktarı, ortalama olarak süper benzinde 0.55 g/L'dir. Bu miktar bazen 0.84 g/L'ye kadar çıkmaktadır.

Şehir içi alanlarda kurşunun yegane kaynağı normal ve süper benzinlerdir. Kurşun kirliliğine en fazla maruz kalan kişiler; çocuklar, trafik polisleri, turnikelerde çalışan personeller, petrol istasyonlarında çalışanlar, trafiğin yoğun olduğu cadde ve geçitlerde çalışanlar, garajlarda çalışanlardır.

Türkiye'de otomobillerde süper benzin, kurşunsuz benzin ve eşdeğeri LPG tüketimi incelendiği zaman kurşunlu benzin (süper benzin) tüketiminde 2001 yılından itibaren önemli düşüşlerin olduğu görülmektedir. Son yıllarda normal ve süper benzinin yerini LPG almıştır. 2003 yılı verileri incelendiğinde benzin ve benzine eşdeğer LPG kullanımı dağılımında, süper benzinin %25, LPG'nin %36 ve kurşunsuz benzinin %39 paya sahip olduğu görülmektedir. Bunun anlamı, kurşunlu benzin kullanımı azalmakla birlikte hala önemli miktarda kurşunlu benzine bağımlı araç bulunmaktadır.

Atmosferdeki kurşunun en büyük kaynağı kurşunlu benzinlerdir. Gelişmekte olan ülkelerde şehir içi bölgelerde atmosferdeki kurşun ve kurşun bileşiklerinin % 90'ı kurşunlu benzinle çalışan motorlu taşıtlardan ileri gelmektedir. 1910 yılında A.B.D.'de atmosferdeki kurşunun ana kaynağını boyalar oluşturuyordu. Kurşunun sağlık üzerine verdiği zararlar anlaşılınca 1940'lı yıllardan itibaren boyalara kurşun katılması terk edilmeye başlanmıştır. Özellikle 1950'li yıllardan itibaren A.B.D.'de kurşunlu benzinlerden atmosfere atılan kurşun miktarı artmaya başlamıştır. 1960 ile 1985 yılları arasında kurşunlu benzinlerden atmosfere atılan kurşun maksimum seviyeye ulaşmıştır.

Türkiye'de 1993 Temmuz ayından sonra üretilen ve ithal edilen motorlu taşıtlarda kurşunsuz benzin kullanılmasına başlanmıştır.

Türkiye genelinde 2003 yılı verilerine göre benzinli araçlardan atmosfere atılan kurşun miktarı yaklaşık olarak 230.000 kg/yıldır. Şehir içi bölgelerde kurşun partiküllerinin ana kaynağı, süper benzin kullanan otomobillerdir. Eğer hemen katkılı kurşunsuz benzin kullanılmaya başlanırsa atmosfere atılacak kurşun miktarı 38.100kg/yl'a düşecektir. Yani atmosfere atılan kurşun miktarı 6.1 kat azalacaktır.

$Pb(C_2H_5)_4$ formülündeki tetractilkurşun bileşiği hala petrolün bazı derecelerinde benzinde oktan sayısını ayarlamak için kullanılmaktadır. Tetractilkurşun, belirli oranda benzine katıldığında motordaki vuruntu sayısını etkin bir şekilde ayarlayabilmektedir. Motorda benzinin düzenli yanmasını başarılı bir şekilde sağlayan tetraetilkurşunun insan sağlığı açısından olumsuz bir etkisi vardır. Tetraetilkurşunun ayrışmasından açığa çıkan kurşun, yanma gazları ile birlikte havaya atılmakta ve zehirli olduğu için hava kirliliğine neden olmaktadır. Bu nedenle, gelişmiş ülkelerde kurşunlu bileşikler artık benzine katılmamaktadır. Ülkemizde kurşunlu benzin tüketimi henüz yasaklanmamış ancak kurşunsuz benzin kullanımı her geçen gün artmaktadır. Kurşunlu benzin kullanımından vazgeçilmesinin başka bir nedeni daha vardır. İnsanoğlu, içinde yaşadığı çevreyi daha az kirletmenin yollarını aramaktadır. Trafiğin yarattığı hava kirliliğini en az düzeye indirmek için uzun yıllar süren araştırmaların

sonucunda, bir çözüm bulunmuş ve yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. Çözüm, motorda yetersiz yanma nedeniyle oluşan karbonmonoksit ve azot oksitlerinin havaya verilmeden önce zararsız hale dönüştürülmesi için, yanma gazlarının özel bir katalizör üzerinden geçirilmesini öngörmektedir. Gelişmiş ülkelerde üretilen otomobillerde zorunlu olarak bulunan bu katalizör, kurşun tarafından hemen etkisiz duruma getirildiği için, bu tür araç motorlarında kurşunsuz benzin kullanılması gerekmektedir.

Sonsöz

Kurşun zehirlenmesi tüm toplumu etkilemekte ve çeşitli sağlık problemlerine yol açmaktadır. Çevreyi etkileyen kurşun kaynaklarının ortadan kaldırılması, en azından kontrol altına alınması temel hedef olmalıdır.

Yurdumuzda çalışmalar, trafik yoğunluğunun bulunduğu bölgelerdeki insan, çevre ve besin kaynaklarının yoğun kirlenme tehdidi altında olduğunu göstermektedir. Bu nedenle yurdumuzda da kurşunsuz benzin tüketimi yaygınlaştırılmalıdır.

Bu konuda radyo ve televizyon kurum-kuruluşlarına önemli görevler düşmekte olup kurşunsuz benzin ve katkılı kurşunsuz benzin konusunda eğitici programlar yapılmalı ve halk bilinçlendirilmelidir.

Kaynaklar

- <http://www.kimyaevi.org/elementler/kursun/reaksiyon.asp>
- http://saglik.tr.net/genel_saglik_kursun.shtml
- <http://www.ibb.gov.tr/ibbtr/102/10206/1020635/fr/99/kursunlubenzin/tehdit.htm>
- http://www.cevreorman.gov.tr/moz_10.htm
- http://www.doane.edu/Dept_Pages/new_SCIENCE/CHEM/Geo/Pb.html
- <http://www.chemicalelements.com/elements/pb.html>
- <http://stu.inonu.edu.tr/~f5199118/bady.html>
- <http://www.scescape.net/~woods/elements/lead.html#History>
- <http://www.leadinfo.com/FACTS/facts1.html>
- <http://education.jlab.org/itselemental/ele082.html>
- <http://www.webelements.com/webelements/scholar/elements/lead/history.html>
- "Urban Lead Poisoning and Medical Geology: An Unfinished Story" GSA Today.