

Bu makale, Bilim ve Gelecek Dergisi, Ocak 2018, Sayı: 167, Sayfa 74-77' de yayımlanmıştır.

BELEDİYELERİN İÇME SUYU İSALE HATLARINDAKİ ASBESTLİ ÇİMENTO (AÇB) SU BORULARI- İÇME SUYUNDAKİ ASBEST KANSER YAPAR MI?

Dr. Eşref ATABEY

Jeoloji Yüksek Mühendisi / Tıbbi Jeoloji Uzmanı

Yerleşim yerlerine içme suyu sağlayan eski asbestli çimento boruları patladığında, şu türlü haberlerin yer aldığına tanık oluyoruz; *'İçme suyu kanser yapan borulardan geçerek mi geliyor?, 'İçme sularında hala kanserojen asbestli boruları kullanan belediyeler var mı?, '1975 yılından 2000 yılına kadar yaklaşık 1053 adet yerel yönetimin kaçında asbestli borular değişti?', 'kansere yol açtığı bilinen asbestli borulardan su içiliyor', bir başkası, 'Asbestli borular patladığında, kırıldığında, kanserojen madde suya karışıyor. Bizim çocuklarımız, bu musluk suyunu içiyor. Çamaşırımızı bu suyla yıkıyoruz ve tişörtteki asbesti soluyoruz. Sebze yi meyveyi bu suyla yıkıyoruz, suluyoruz. Asbest yemiş oluyoruz. En çok da tamir etmeye çalışan görevliler için vahim bir durum söz konusu. Devlet eliyle kullanımı tamamıyla yasaklanan asbestin, yani hastalık saçan bu kanserojen maddenin, bizim hayatımızdan da çıkmasını istiyoruz''*. Ne zaman su borusu patlasa bu tartışmalar alevlenmekte, benzer sorular sorulmaktadır. 10 Ocak 2015 tarihinde, T.C. Sağlık Bakanının *"Köylerde içme suyu ve kanalizasyon hatlarında asbestli boru kullanıldı mı?"* sorusuna verdiği cevapta; *"1975-1995 yılları arasında İbank tarafından yaptırılan içme suyu ve kanalizasyon tesislerinde asbestli çimento boru kullanıldığını, 2000'den bu yana asbestli boru kullanılmadığını, ancak, bizzat belediyelerin yaptırılan içme suyu tesislerinde asbestli çimento boru kullanılıp kullanılmadığı veya daha önce döşenen boruların değiştirilip değiştirilmediği İbank tarafından bilinmemektedir, solunum yoluyla alınan asbestin akciğer kanserine yol açtığı bilimsel çalışmalarda yer aldığı ancak sindirim yoluyla alınan asbestle ilgili yeterli veri olmadığını"* belirtmiştir (1).

Asbest nedir? Nerelerde kullanılmıştır? İnsan sağlığına etkisi nedir?

Asbest; ateşe, asitlere ve darbeye dayanımlı, iletkenlik özelliği olmayan bir kısım doğal, lifsi silikat mineralleri için kullanılan genel bir ifadedir. Krizotil, aktinolit, tremolit, amosit, krokidolit ve antofillit türleri vardır. Hepsinin ortak özelliği lifsel yapıya sahip olmalarıdır. Sıcaklığa, asitlere dayanımlı olması, kırılma, çarpma ve darbelere karşı mukavemet gücü nedeniyle sadece 3 asbest lifi türünden olan, krizotil, tremolit, amosit ve krokidolit 1930-1980'li yıllar arasında 3000'den fazla endüstriyel alanda yoğun bir şekilde kullanılmıştır (2, 3). Asbestten etkilenme, çevresel ve endüstriyel yollardır. Şehirlere su sağlamada kullanılan boruların imalinde da asbest kullanılmıştır. Asbest lifi ve tozlarının belli bir süre ve yoğun şekilde bulunduğu asbestos ve mezotelyoma hastalığı (akciğer zarı kanseri) yaptığı bilinmektedir (4, 5, 6).

Bir silikat minerali olan asbestin bünyesindeki silisin eritilmesi, ancak florik asitle gerçekleşebilir. İnsanda da bu asit bulunmaz. Dolayısıyla bu çeşit malzemelerle karşılaşınca yok etmek için enzimini üzerine boşaltır; ancak enzim yıkamadığı için kristal üzerinde bloke olur ve lizozom artık görev yapamaz duruma geçer. Yavaş yavaş vücudun yaşlanmasına ve korunmasız kalmasına neden olur (7, 8).

Su borularında asbest lifleri Portland çimentosunda bağlayıcı madde olarak bulunur. Vücuda solunum yolu ile giren asbestin akciğer kanseri (mezotelyoma) yaptığı kesinlikle bilinmektedir. Fakat ağız yolu ile sindirim sistemine giren asbestin gastrointestinal tümörleri ve peritoneal mezotelyoma yapıp yapmadığı kanıt yetersizliğinde açıklığa kavuşturulamamıştır. Buna rağmen asbestin sindirim sisteminde kanser veya

herhangi bir hastalık yapmadığına ilişkin kesin bir görüş yoktur (9). İçme ve kullanma suyu sağlayan asbestli çimento borularından akan suda asbest lifi var mıdır, varsa derişimi nedir bilinmemektedir. Dolayısıyla içme ve kullanma suyundaki asbestin maruziyet derecesi ve kanser nedeni olup olmadığı hala tartışma konusudur.

1989 yılında Amerika Birleşik Devletleri Çevresel Koruma Ajansı (EPA), asbestli ürün kullanılmasını 1997 yılına kadar yasaklamak için bir karar çıkartmıştır. Dünyanın en büyük asbest üreticilerinden biri olan Kanada bu karara itiraz ederek Yargıtaya başvurmuştur (10) ABD Yargıtay Kararına esas teşkil eden iki konu vardır: *'Asbestli ürünlerin su borularında kullanılması insan sağlığına zararlıdır diyebilmek için kesin kanıt yoktur. Bu konuda daha fazla istatistiksel çalışma yapılmalıdır'*, ABD Yargıtay kararının dayatıldığı (yani asbestli ürünlerin serbest bırakılması kararı) bir örnek çok ilginç olup, insanın yaşama hakkının parasal karşılığını hesaplamaktadır. Şöyle ki: *"13 yıl içinde 3 hayatın kurtarılması için kişi başına 76 milyon dolar gözden çıkarılırsa asbestli boru yasaklanabilir. Asbestli kiremit altı kaplamasının yasaklanması her kurtarılan hayat için 106 milyon dolara mal olacaktır"*. Açıkça görülüyor ki ABD Yargıtay kararı sadece ekonomik nedenlerle asbest üretimini ve kullanımını serbest bırakmıştır (9).

ABD, daha sonra Montana'daki Libby asbest madeninde çalışan işçilerde ve çevrede asbest maruziyeti artınca ve tazminatlara ödenen para büyük boyutlara ulaşınca asbesti yasaklamak zorunda kalmıştır.

İçme suyunda asbest

Bilindiği üzere asbest lifleri, asbestli topraklardan, asbest madeni yatak ve zuhurlarından rüzgarlar, yağış ve sellerle çevreye ve atmosfere yayılmakta, su kaynaklarına ulaşabilmektedir. Su kaynaklarına asbest liflerinin girişi, doğal asbest mineralleri, endüstriyel atıklar, atmosferik serpinti ve asbestli çimento boruları, su dağıtım ve depolama tanklarında aşındırıcı ve korozif suyun etkisi ile çözünmesi ile olabilmektedir. 1980'li yıllarda yapılan çalışmalar göstermektedir ki sulara asbest lifleri karışmıştır. Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada'da Superior maden bölgelerindeki su kaynaklarında su ile taşınan yüksek seviyelerde asbest lifi tespit edilmiştir (11). Bu durum mesleki asbest solunması ve sindirim sistemi üzerine çalışmaları ile örtüşmektedir. Suda bulunan asbest lifleri genellikle çok küçüktür. Örneğin krizotil lifleri 0,5-2,0 µm uzunluğunda ve sadece 0,03-0,1 µm çaptadır. Asbest su çevrimi yoluyla yer altı ve yer üstü su kaynaklarına girebilir. Maden alanlarında oluşan akıntılarda 10⁴ lif 1⁴ eşik seviyesi ile 10¹¹ lif 1⁻¹ derişimleri arasında değişmektedir. Yüksek derişimler genellikle şehir merkezleri ve sanayi merkezleri yakınlarında bulunmuştur (12). İngiltere, Hollanda ve Almanya'da yapılan çalışmalar göstermiştir ki, içme sularında, 0,2-2,0 10⁶ lif 1⁻¹ aralığı seviyelerinde ve ortalama 1,0 10⁶ lif 1⁻¹ derişiminde bulunmuştur (13). Bu değerler ABD ve Kanada'daki bulgularla uyusmaktadır. Ancak, bu yerlerde asbest madeni işletmeleri yapılmış ve ilgili endüstride kullanılmıştır (12, 13, 14, 15).

Asbestli çimento su boruları (AÇB)

Çimento malzemesinde asbest kullanılmış su borularına, asbestli çimento boruları kısaca AÇB denir. Asbest lifleri, çimento için iyi bir bağlayıcı ya da dolgu maddesi olarak görev yapar ve yaygın olarak su dağıtım şebeke servisi ve depolarının yapımında, asbest çimentonun, düşük maliyeti, yüksek dayanıklılığı, beton ürünleri ile özellikle boru ve tankların imali için yaygın kullanılmıştır.

ABD ve Avrupa ülkeleri asbestin kullanımını 1990'lı yıllardan itibaren yasaklamışlardır. Türkiye'de de 2013 yılında çıkarılan, *'Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik'* (16) gereğince; *'asbestin her türünün çıkarılması, işlenmesi, satılması ve ithalatı, asbest içeren her türlü ürünün ithalatı ve satılması, asbest ürünlerinin veya asbest ilave edilmiş ürünlerin üretimi ve işlenmesi yasaktır'*. Dolayısıyla AÇB imali yapılmamaktadır. Risk oluşturan asbestli su boruları eski yıllarda yerleşim yerlerine su taşımada kullanılmış olan asbestli çimento borularıdır.

İngiltere’de 82 asbestli çimento borulardan geçen içme suyu incelenmiş, bütün sular aşındırıcı ya da orta derecede aşındırıcı (diğer deyişle yumuşak ve asidik) olarak kabul edilmiştir (17). Boruların uzunlukları 375 ile 10.500 m arasında ve yaşları 7 ile 35 yıl arasında değişmektedir. Borulardan su geçtikten sonra lif derişimleri, 17 örnekte 1×10^6 lif 1^{-1} ’den büyük ve 4’ünde 3×10^6 lif 1^{-1} ’den büyük bulunmuştur. Lif derişimleri doğal kaynaklara bağlanmadığı gibi, somut olarak AÇB borulardan kaynaklandığını oraya koymuştur. Çalışmada boru uzunluğu, çapı, yaşı ve suyun aşındırıcı özelliğinin borudaki asbest lifleri derişimini etkileyen önemli faktörler olduğu ortaya çıkmıştır (13, 7). Yangın musluklarının açılması ya da itfaiyenin büyük miktarlarda su kullanması sonrası lif yoğunluğunun 14×10^6 lif 1^{-1} ’e kadar arttırılabilir. İngiltere’de içme suyu hattının yaklaşık %10’u, ortalama ağırlıkça %10-%15 arasında asbest içeren çimentodan yapılmıştır. Asbest yaygın olarak pompalar, vanalar ve eklemeler için bağlantı malzemelerinde kullanılmıştır (17).

Kanada’da yapılan bir araştırmada dağıtım şebekelerindeki su borularından krizotil türü asbest lifleri baskın olduğu tespit edilmiştir. Asbest derişimleri $>0,1 \times 10^6$ lif L^{-1} olarak tespit edilmiş, değerler sınır değeri altı ile $2000 \times 10^6 \text{ } 1^{-1}$ arasında ve orta lif uzunluğu 0,5-0,8 μm ’dir. Nüfusun %25’ine sunulan suyun değerleri açısından $>1 \times 10^6$ lif 1^{-1} , %5’i $>10 \times 10^6$ lif 1^{-1} içeren su ve %0,6 $>100 \times 10^6$ lif 1^{-1} ’e varan su servis edilmiştir (14, 17). Bazı asbest lifleri bakterilerden çok daha küçük boyuttadır. Lifler şeffaf olduklarından suda görülmez. Duş alma ve seyyar ev nemlendiricilerinde asbestle kirlenmiş su kullanımı liflerin kolaylıkla havaya karıştığını ve solunabilir olduğunu göstermiştir. Bazı evlerde, bu cihazlarda havada maruz kalma düzeyi 0,2 lif cm^2 ’yi aşan hava asbest derişimleri bulunmuştur (15, 17).

Ülkemizde yerleşim yerlerine içme suyu taşıyan su borularının imalında kullanılan çimento içinde asbest malzeme kullanıldığı bilinmektedir. Boruların imalinde kullanılan asbestin içme suyuna aşındırıcı etkilerle geçmesi konusunda İngiltere’de yapılmış çalışmaların benzeri, Türkiye’de bulunmamaktadır. Ülkemizde en sık görüleni, su borularının deforme olması, parçalanma ve bakım sırasında asbest lifleri (5,5-8 mm uzunluğundaki lifler ile daha küçük boyutta toz halinde olanlar) suya geçebilme ihtimalidir. İçme suyu ile sindirim kanalına karışan asbest lif ya da partiküllerin hastalık yapmaları konusunda da somut bir çalışma sonucu bulunmamaktadır. Ancak içinde yüksek oranda asbest bulunan suyla yıkanacak çamaşırların kurutulmasından sonra, çamaşırlara takılabilecek asbest liflerinin daha sonra solunum yoluyla akciğere geçebilmesi mümkündür. Bundan en fazla etkilenecek olanlar ise kadınlardır (2, 4, 5).



A



B

A-Asbestli (AÇB) su boruları (18), B-Asbest su borusu tamirâtı (19).

Asbestli çimento borularında kanser riski

Dünya Sağlık Örgütü ‘asbestin, solunum yoluyla maruziyette kanserojen olduğu bilinmesine rağmen, mevcut epidemiyolojik çalışmalar kanser riski içme suyu asbest riski ilişkili artmış olduğu hipotezi desteklememektedir” sonucuna varmıştır (20). Yani, tutarlı ve somut delil olmamasına rağmen asbest sağlığa zararlıdır. İlk kez WHO yönetmeliğine asbesti dahil etmiş, içme suyunda asbest için bir sınırlama konmasına gerek olmadığı sonucuna varmıştır (21). Ancak, USEPA Ulusal Temel İçme Suyu Yönetmeliğine asbeste yer vermiştir (22). Geçerli asbest maksimum kirletici seviyesi (MCL) $>10 \mu\text{m}$ uzunluğundaki lifler için, 7×10^6 lif 1^{-1} olarak belirlemiş, bu da yaklaşık 0,2 $\mu\text{m} \text{ } 1^{-1}$ ’dir. Ancak seçilen bu limitin temelinin bilimsel olmadığı da belirtilmiştir. İçme suyundaki

asbest ile kanser arasındaki ilişkide, sadece mide, pankreas ve böbrek kanseri ile tutarlılık gösteren derecede risklerin yüksek olduğu sonucuna varılmıştır (17, 22, 23).

İçme suyu ile ilgili kanıtlar çeşitli soruları yanıtsız bıraktığı için çok açık değildir. İçme suyu ve asbest arasında kanser nedeni ile bağlantı var mı? Hangi asbest maruz kalma düzeyi içme suyu için güvenli kabul edilebilir? Dağıtım şebekesinin ve asbestli boruları (AÇB) sonunda ne kadar asbest vardır? Asbestli boru içinde suyun hangi durumlarında veya aşınması sonucunda asbest yüksek düzeyde çıkmaktadır? Bu sorular sürdükçe, asbestli su borularının kanser yaptığıyla ilgili şüpheler de devam edecektir. Şimdilik bildiğimiz, içme suyundaki asbestin kanser yaptığıyla ilgili bilimsel bir somut verinin olmayışdır. Mevcut su analizleriyle asbest lif türleri arasında ayırım yapılamamaktadır. Mide, böbrek ve pankreas kanseri için içme suyundaki asbestin yüksek risk ilişkisi için, araştırmaların yapılmasının yararlı olacağıdır. En pratik çözüm, içme suyu iletim hatlarında daha önce kullanılmış olan asbestli (AÇB) borular, daha sağlıklı malzeme ile yenilenmeli ve eski AÇB boruları kullanılmamalıdır. Bu yapılmadıkça, içme sularındaki asbestli su borusu kanser şüphesi ve tartışması son bulmayacaktır.

Bu makale, Bilim ve Gelecek Dergisi, Ocak 2018, Sayı: 167, Sayfa 74-77' de yayımlanmıştır.