

Mineral tozları ve sağlığımız

Toz, partikül büyüklüğü 100 mikrometreden daha az olan havada asılı parçacıkların genel adıdır. Bazı tozların solunduğunda hastalık yapma özelliği olduğu bilinmektedir. Lifsi mineraller ve bunların tozları ile diğer bazı minerallerin tozları büyük oranda doğrudan solunum yolundan vücuda girerek çoğunlukla solunum sistemi hastalıklarına neden olurlar.

Yeryüzünde dolaşan tozların birçoğu canlı parçacıklardır. Onların rüzgârlarla taşınabilir olmaları gezegeni sağlıklı ve yeşil tutar. Bulutlar çeşitli tozların çevresinde yoğunlaşmış su damlacığı öbekleri olduğundan, tozun azlığı, gökyüzünde bulutların da az olması demektir. Yere düşen kaya tozları, dünyanın en ıssız bazı yerlerindeki canlıları besler.⁽¹⁾ Sahra'dan ve Arabistan'dan kalkan toz bulutları, Karadeniz'de planktonları, planktonlar da balıkları besler. Dünyanın bazı yerlerinde toprak katmanı ve besin kaynağı oluşturur.

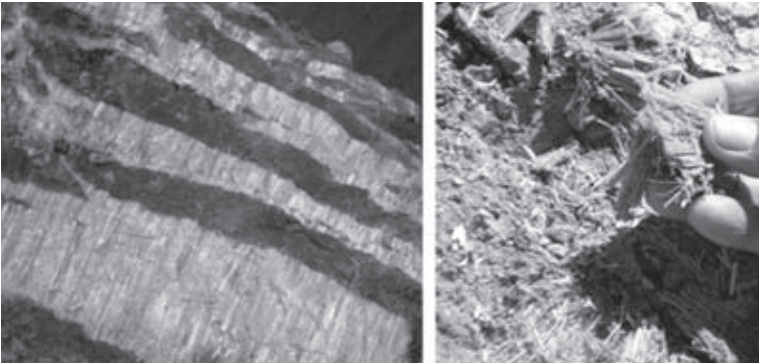
Bazı tozların solunduğunda hastalık yapma özelliği olduğu bilinmektedir. Lifsi mineraller ve bunların tozları ile diğer bazı minerallerin tozları büyük oranda doğrudan solunum yolundan vücuda girerek çoğunlukla solunum sistemi hastalıklarına neden olurlar.⁽²⁾

Toz tanımı ve özellikleri

Toz, partikül büyüklüğü 100 mikrometreden daha az olan havada asılı parçacıkların genel adıdır. Organik ve inorganik maddelerin çeşitli etkilere maruz kalarak çok küçük ve hafif parçacıklara bölünmesiyle oluşan ve havada asılı durabilen katı parçacıklar toz olarak kabul edilmekte olup, kökenleri farklı olabilir.⁽³⁾

Solunabilir toz: Aerodinamik eşdeğer çapı 0,1-5,0 mikrometre büyüklüğünde kristal veya amorf yapıda toz ile çapı üç mikrondan küçük, uzunluğu çapının en az üç katı olan lifsi tozları ifade eder.

Bantlı görünümü krizotil asbest lifleri (beyaz kısımlar) ve lifler.



Dr. Eşref Atabey

Jeoloji Yüksek Mühendisi, Tıbbi Jeoloji Uzmanı / esrefatabey@gmail.com

⁽⁴⁾ Gün ışığında farklı renkteki bir fonda 10 mikrometre ve daha büyük tanecikler görülebilir. Işıklandırması tam olmayan karanlık ortamlarda 100 mikron ve altındaki taneler görülemez. 10 mikrometre boyutundaki bir silisyum parçacığı 1 cm/s hızla düşer. Bu tanecik hava akımıyla 100 m uzaklığa, 1 mikrometre büyüklüğündeki tanecikler ise 10 km'den daha uzun mesafelere taşınabilir.⁽⁵⁾

Toz çeşitleri

Tozlar kimyasal yapılarına göre iki temel gruba ayrılır. Birinci grupta demir, kömür, asbest, eriyonit, çimento tozu vb. inorganik yapıda olan tozlar, diğer grupta ise pamuk tozu, şeker kamışı tozu, mantar sporu, kümes hayvanı tüyü vb. organik yapıda olan tozlar yer alır. Havada durabilen tozlara örnek olarak da çimento, demir tozu, alüminyum tozları örnek olarak gösterilebilir.^(2,3)

Tozlar biyolojik etkilerine göre sınıflandırılır.⁽²⁾

Fibrojenik tozlar (solunum sistemine zararlı olanlar): Silis (kuvars), silikatlar (asbest, eriyonit, talk, mika), berilyum, kalay, demir, kömür (linyit, antrasit, bitümlü şist).

Fibrojenik olmayan tozlar: Baryum, selenyum, demir tozları.

Kanserojen tozlar: Radyum, asbest, eriyonit, nikel, krom tozları.

Zehirli tozlar (organ ve dokularda toksik etki): Berilyum, arsenik, kurşun, uranyum, radyum, toryum, krom, vanadyum, cıva, kadmiyum, antimon, mangan, tungsten, nikel ve gümüş tozları.

Pneumonitis: Alüminyum ve mangan tozları.

Radyoaktif tozlar (α ve β ışınları nedeniyle zararlı olanlar): Uranyum, radyum ve toryum tozları.

Patlayıcı tozlar (havada süspansiyon halindeyken yanabilenler): Metalik tozlar (magnezyum, alüminyum, çinko, kalay, demir), kömür (bitümlü şist ve linyit), polonyum-210, pirit ve organik tozlar.

Az zararlı tozlar: Gips, kaolen ve kalsit.

Allerjik tozlar (organik tozlar): Pamuk, şeker kamışı ve tohum tozları.

Tozlar ve sağlığa etkileri

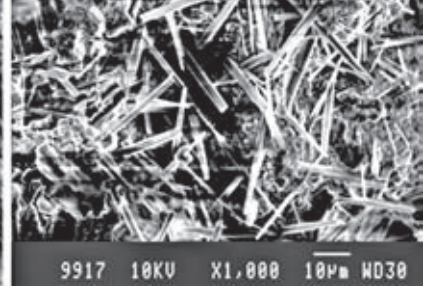
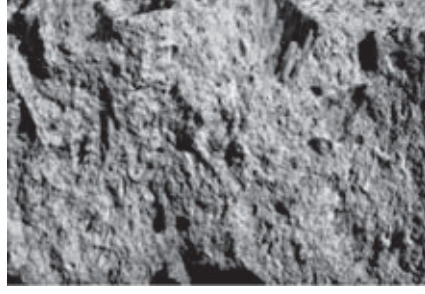
Tozların akciğerlerde hastalık oluşturmaması yönüyle hem toza hem de kişiye ait bazı özellikler öne çıkar. Tozlara ilişkin özellikler arasında tozun boyutu, onu taşıyan atmosferik koşullar ve rüzgâr hızları, uzaklık, dağılım alanı, fibrojenik potansiyel, ortamdaki yoğunluk, depolanma nitelikleri bulunur. Kişiyeye ait özellikler arasında da kişinin genetik yapısı, sigara alışkanlığı, diğer solunum sistemi rahatsızlıklarının varlığı vb. özellikler söz konusudur.⁽²⁾ Akciğerlerde hastalık oluşması yönüyle 0,1-5 mikron arasındaki fibrojenik özellik taşıyan ve akciğerlerde depolanan tozlar önemlidir. Tozlarla oluşan akciğer hastalıkları sigara kullanan ve genetik yatkınlığı olan kişilerde daha sık görülür.⁽²⁾

Pnömokonyoz (akciğer toz hastalığı), akciğerlerde tozun birikmesi sonucu ortaya çıkan doku reaksiyonu ile oluşan hastalığı ifade eder.^(12, 13, 14)

Ülkemizde kanserojen özelliği olan tozların başında asbest ile eriyonit lif ve tozları gelmektedir. Bunlardan başka kuvars, demir, talk, beril, barit, mangan, alüminyum vb. mineral tozları sağlık riski taşırlar. Mineral dışı olarak kömür tozu özellikle kömür madenciliği faaliyetlerinde sağlık riski oluşturur.

Asbest mineralleri toz ve lifleri, akciğer kanseri ve mezotelyoma: Asbest mineralleri, az silisli ve çok silisli kayalar içinde damar ve ağ şeklinde bulunabilirler. Serpantin grubundan başlıca lifsi krizotil ile amfibol grubuna bağlı antofillit, tremolit, aktinolit, amosit, krosidolit mineralleri sayılabilir.^(6, 7) Asbest mineral lifleri ve tozlarının solunumuna bağlı akciğer hastalıklarının Türkiye'de önemli bir sağlık sorunu olduğu bilinir. Asbest liflerinin iç ve dış ortam yoluyla solunması sonucu akciğer zarında kireçlenme ve kalınlaşma, su toplanması, malign mezotelyomanın yanı sıra karın zarı kanserine neden olduğu da ortaya konmuştur.^(8, 9, 10, 11) Özellikle amfibol asbest grubu minerallerden aktinolit, tremolit ve krosidolit liflerinin, krizotil asbest liflerine göre çok daha kanserojen olduğu da belirtilmektedir.

Talk tozu ve talkozis: Talkın



Eriyonit mineralleri içeren pomza parçalı volkanik tuf kayası (Tuzköy-Gülşehir) ve eriyonit mineral iğneciklerinin taramalı elektron mikroskop (SEM) görüntüsü

yüzde 63'ü silisyum dioksittir. Talk madenlerinde çalışanlarda, talk tozu, insanların akciğerlerinde tıpkı asbest tozları gibi pnömokonyoz yol açabilmektedir. Bu olaya talkozis denir.⁽³⁾

Vermikülit tozu: Vermikülit; pulsu yapıda olup, tozları asbest tozu kadar etkili olabilmektedir.

Eriyonit minerali tozu ve mezotelyoma: Eriyonit, zeolit grubu minerallerden birisi olup, volkanik tuf kayası içinde bulunur. (Atabey 2009) Eriyonit minerali kapalı tuzlu sulu göllerde çökelen volkanik malzemenin göl suyu ile kimyasal tepkimesi sonucu oluşmaktadır (Atabey 2009). Eriyonit mineral iğneciklerinin (tozları) solunum yollarına kolayca girip, derinliklere kadar gidebilmesi, orada hiç değişmeden kalabilmesi ve kimyasal yapıları nedeniyle akciğer ve karın zarında mezotelyoma denilen kanser türünü yaptığı kabul edilir.^(8, 9, 10, 11, 12)

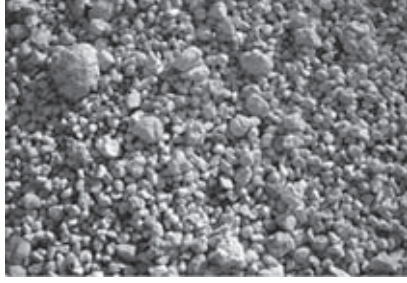
Kuvars tozu ve silikozis: Silikozis kuvars kristalleri tozlarının (kristallerinin) solunması sonucu meydana gelen bir pnömokonyoz türüdür. Silis kristallerinin en çok bilinen türleri kuvars tridimit ve kristobalittir. Solunarak akciğer parankimine ulaşan toz orada makrofajlar tarafından fagosite edilir. Bir süre sonra bu makrofaj ölür fakat açığa çıkan tozu başka makrofajlar içine alır. Bu şekilde akciğerde toza karşı sürekli bir reaksiyon oluşur. Bu reaksiyon, sonunda kollajen liflerde artmaya ve fibrozise yol açar. Meydana gelen fibrotik odaklara silikotik nodül adı verilir. Nodüller ilk olarak terminal hava yolları çevresinde oluşur. Başlangıçta çok ufak olan nodüller zamanla birbirleri ile birleşerek daha büyük nodüllere dönüşebilir.^(11, 3) Silikozis, pnömokonyozlar başlığı altında toplanan akciğerin toz hastalıklarından en hızlı seyredip ve

ölümcül olanlarından biridir. Solunabilir büyüklükteki (0,5-5 µm çaplı) silis partiküllerinin solunmasıyla oluşan, çoğunlukla radyografiyle saptanabilen bir akciğer hastalığıdır. En tipik görünümü basit silikozis ve progresif masif fibrozisdir (klasik silikozis).⁽¹²⁾ Diğer radyografik görüntüleri silikoproteinozis ya da akut silikozistir. Klinik olarak da kronik, akselere ve akut olmak üzere üç ayrı formu vardır. Kronik formda akciğer belirtileri, toza maruz kalmanın başlangıcından en erken 15 yıl sonra ortaya çıkar.⁽¹⁰⁾

Pomza, perlit, diyatomit tozları: Bazık pomza bileşimleri yüzde 49, ham perlitin yüzde 73, diyatomit kayaları ise yüzde 86-94 silis içerir. Pomza ve perlitin ocaklarda ve perlit işleme sırasında silis tozu bileşiminde bulunan silis silikozise (akciğerlerin tahribi) yol açabilir. Diyatomit ocaklardan çıkartılırken ve işleme sırasında silis tozlarına maruz kalınmaktadır.

Demir tozu ve siderozis: Demir cevheri işletmesi ve çevreye yaydığı toz sağlığı olumsuz yönde etkiler. Demir en çok silikat tozlarıyla alınmaktadır. Tel lehinciliği, demir ve çelik levhacılığı, gümüş temizleyiciliği işlerinde rastlanılır. Demir tozları ya da bunların oksitlerinin solunum yoluyla alınmasıyla siderozis oluştuğu, siderozis vakasında solunum yollarının örselendiği, sarı balgam çıkarıldığı ve bazen kronik bronşit görüldüğü belirtilmektedir.⁽³⁾

Beril tozu ve berilyosiz: Doğada altıgen kristaller olarak bulunan berilyum bir alüminyum silikattır. Berilyum tozları, mineralin kullanıldığı işyerlerinde çalışanlarda, iş ortamlarında, işçilerin giysilerinde, yaşam alanlarında ortama yayılmalarında ve fabrikaların bulunduğu yörelerde yaşayanlarda hastalıklara



Pomza taneleri

neden olur. Berilyum tozlarının solunmasıyla şu hastalıklar oluşabilir: Yoğun beril tozu solunmasına bağlı ölümcül akciğer ödemi, deri belirtileri ile ortaya çıkan bir hastalıktır. Deride, kızarıklık, papül, vezikül ve granüloma oluşumu, kronik berilyosis hastalığıdır.^(3, 13)

Mangan tozu ve manganosis: Mangan işletmeleri çevresinde yaşayan halk bunun tozlarından olumsuz etkilenebilir. Akciğerler yoluyla aşırı mangan tozu alımı madencilerde beyin hasarlarına yol açabilmektedir. Parkinson hastalığına benzer geri çevrilemez bir beyin hasarı gelişebilir.⁽³⁾

Alüminyum tozu ve alüminosis: Belirli sanayi faaliyetleri ve madencilik yoluyla vücuda alınan alüminyum sonucunda akciğer fibrozu oluştuğu belirlenmiştir.⁽¹³⁾

Baryum tozları: Baryum tozları yalnızca bronş iltihabına bağlı bozukluklara yol açabilir.

Kaolen tozu ve kaolinosis: Kaolen ocaklarında çalışanlarda, kaolen tozlarının kaolinosis yol açtığı bilinmektedir.⁽³⁾

Krom tozu: Krom madenlerinde asbest riski ve mezotelyoma olabilmektedir.

Olivin tozu: Olivin tozu pnömokonyoz riski taşıyabilir.

Kömür tozu ve antrokozis: Kömür tozu silisyuma göre daha az da olsa patojendir. Kömür tozu yüzde 1-2 oranında silisyum içerir. Kömür madenlerinde çalışanlardan kazmacılar, lağımçılar, kömür yükleyiciler en fazla kömür tozuna maruz kalanlar olup, kömür işçisi pnömokonyozuna yakalanmaktadır.⁽¹⁴⁾ Kömür İşçisi Pnömokonyozu (KIP) inorganik kömür tozlarının solunarak depolanmaları ve doku reaksiyonu sonucu oluşan parankimal akciğer hastalığıdır. Kömür madencileri mesleki özellikler nedeniyle birçok hastalık için risk altındadırlar.⁽¹⁴⁾ Özellikle yüzeysel kömür madenlerinde işçiler çalışma süresince silika ve karbon partiküllerine maruz kalırlar.⁽¹⁴⁾ Antrokozis solunum yoluyla alınan kömür taneciklerinin akciğere destek dokusunda depolanmasıyla oluşur. Antrokozis solunum yollarında tahriş, siyah balgamla birlikte, kronik bronşite neden olmaktadır.⁽¹⁴⁾

DİPNOTLAR

- 1) Holmes, H. 2003. Tozun gizli hayatı. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları (Çev: Ebru Kılıç). 337s.
- 2) Bilir, N. ve Yıldız, A. N. 2005. HÜ Tıp Fak. Dönem III, 2003-2004 öğretim yılı iş sağlığı, Ders 4, Mesleki akciğer hastalıkları.
- 3) Atabey, E. 2009. Türkiye’de asbest, eriyonit, kuvars ve diğer mineral tozları ve etkileri. MTA Yerbilimleri ve Kültür Serisi: 6, 191s. ISBN:978-605-4075-44-7 Ankara.
- 4) Resmi Gazete Tarih: 05.11.2013 Sayı: 28812: Tozla Mücadele Yönetmeliği.
- 5) Ertürk, A. 2006. İş ortamında inorganik toz ölçümleri. Meslek Hastalıkları Çalıştay Bildirileri. Ankara.
- 6) Atabey, E. 2005. Tıbbi Jeoloji. TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları: 88, 194s. Ankara.
- 7) Atabey, E. 2007. Mihalıççık (Eskişehir) ile Bekilli (Denizli) yöresi lifsi amfibol asbest oluşumları ve akciğer kanseri ilişkisi (Mezotelyoma). 60. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri özetleri kitabı, 286-288. 16-20 Nisan, 2007 Ankara.
- 8) Barış, Y. İ. 1987. Asbestos and erionite related chest diseases, Semih Ofset Matbaası, 1987. Ankara.
- 9) Barış, Y. İ. 1994. Bu doktoru rehlin alalım: Anadolu’da bir kanser araştırması, 110s., Kent Matbaası, 1994. Ankara.
- 10) Barış, Y. İ. 2003. “Anne Bana Kerpeteni Getir” Anadolu’nun bitmeyen akciğer ve karın zarı kanseri. 224s., Bilimsel Tıp Yayınevi, 2003. Ankara.
- 11) Barış, Y. İ. 2005. Türkiye’de asbest ve eriyonit sorunu ve insan sağlığına etkileri (mesotelyoma). 1. Tıbbi Jeoloji Sempozyumu Bildiri Özetleri, TMMOB jeoloji Mühendisleri Odası yayınları: 95, 53-64, Ankara.
- 12) Akkurt, İ. Şimşek, C., Erdem, N., Keleşoğlu, A., Sevgi, E., Ardic, S., Altnörs, M. ve Sabir, H. 2006. Pulmonary findings in foundary workers. T. Klin Tıp Bilimleri, 17, 28-31.
- 13) Barış, Y. İ. ve Atabey, E. 2009. Çevresel ve mesleki hastalıklar. Bursa Verem savaş derneği yayını.
- 14) Kart, L. 2008. Kömür işçisi pnömokonyozu. Uluslararası Katılımlı Tıbbi Jeoloji Sempozyum Kitabı (Ed. Eşref Atabey), 47-49, YMGV Yayını, ISSN: 978-975-7946-33-5. İstanbul.

EVİRİM KURAMININ DAYANILMAZ BİLİMSELLİĞİ

Yaman Örs

Evrim düşmanlığı bilim düşmanlığıdır;
bu ise, gerçek düşmanlığı...

Bir bilimsel felsefeci olan Prof. Dr. Yaman Örs’ün bu kitabının içeriğini, evrim kuramı ile genel olarak bilimsel kuramlar ve bilim; bunlarla karıştırılan kavramlar ve ilgili terimlerin yanlış kullanılması; evrim kuramına akademik çevrelerin dışından gösterilen karşıtlık (ve bilim düşmanlığı) konularıyla ilgili düşünce ve tartışmalar oluşturuyor.

Evrimsel açıdan canlılık ve bilinç / Evrim kuramı bağlamında bilim karşıtlığı, çarpıtmacılık ve biliminsanının sorumluluğu / Bilimsel felsefe açısından bilimde kuramlar, evrim kuramı ve karıştırdıkları kavramlar / Bilim ve laiklik düşmanlığında bir doruk noktası: Evrim karşıtlığı / Bilim, inanç, dindarlık, dincilik / “Bilinçli Tasarım”ın bilinçsiz savunucuları / Evrim konusunda Türkiye’nin durumu

Bilim ve Gelecek Kitaplığı

