

# TALKIN ÖYKÜSÜ

## THE STORY OF TALC

### Ali Özdülger

Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mersin, Türkiye

**e-posta:** dralikan@gmail.com

DOI:10.5152/pb.2014.001

© Telif hakkı 2014 Türk Toraks Derneği

### Özet

Talc, kimyasal plöredex amaçlı olarak en sık kullanılan ajanlardan biri olmasına rağmen kullanıcıları onun hakkında oldukça kısıtlı bilgiye sahiptirler. Bu derleme, talc mineral özelliklerini, oluşumunu ve genel amaçlı kullanımını özetlemektedir.

**Anahtar kelimeler:** Talc, plöredex

### Abstract

Although talc is one of the most popular agents used for chemical pleurodesis, its users have quite a limited knowledge about it. This review summarizes some information about talc's mineral properties, formation and general use.

**Key words:** Talc, pleurodesis

Talc, çok eski zamanlardan beri bilinen bir maddedir. Türkçede sabun taşı olarak bilinen ve çok büyük oranda talctan oluşan bir kayanın öğütülmesi ile elde edilen toz halinde bir mineraldir. Sabun taşı, bu adı yumuşaklığı, kayganlığı ve elde bıraktığı yağlımsı his nedeniyle almıştır. Yumuşaklığından dolayı kolay işlenebildiği için eski çağlarda özellikle Çin, Hindistan, İskandinavya ve Kuzey Amerika'da süs eşyaları, heykeller ve gıda depolama kabı yapımı için kullanılmıştır. Öğütülerek toz haline getirilmiş şeklinin de Mısır'da yüz kozmetiği olarak kullanıldığı bilinmektedir (1).

Dilbilimciler kelimenin Farsça kökenli olduğunu, oradan Arapçaya "talq" şeklinde telaffuz edilerek geçtiğini düşünmektedirler. Kelime bu söyleniş şekliyle Avrupa dillerine de geçmiştir; bugün hâlâ bazı eski Alman dili diyalektlerinde "talket" veya "talkert" yumuşak, sağlam olmayan anlamlarında kullanılmaktadır.

### Genel özellikleri

Dünyadaki maddeleri sertliklerine göre 10 derecelik bir sınıflamaya tabi tutan ve insan tırnağının 2,5 sertlik derecesine sahip olduğu "Mohs skalasına" göre talc 1. derecede yer alarak, bilinen en yumuşak mineral unva-

nını kazanmaktadır. Mineraloglar tarafından "bıçakla kesilebilir-sektil" olarak sınıflanan talc,  $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$  formülüne sahiptir ve "magnezyum silikat hidroksit" olarak adlandırılır. Spesifik ağırlığı 2,5-2,8 olan talc yarısaydam-opak bir görünüme sahiptir. Elle dokunulduğunda kayganlık hissi verir. Asitlerden etkilenmez ve suda çözünmez. Saf halde iken çok parlak beyaz renkli, kimyasal açıdan inert, yüksek erime derecesine sahip, düşük ısı ve elektrik iletimi ve yüksek absorpsiyon gücü olan bir mineraldir. Aslen beyaz olmakla birlikte ileride bahsedilecek olan içerdiği diğer maddelere göre yeşilimsi, mavimsi, gri renkte olabilir. Oluşumu açısından ise bir başkalaşım -metamorfik- mineraldir (2,3).

Talc günümüzde tıbbi kullanım dışında; lastik, seramik, tarım ilaçları, boya, döküm, plastik, yalıtım, kâğıt, çimento, kozmetik ve gıda endüstrilerinde tonlarla ifade edilen miktarlarda kullanılmaktadır (2,4).

### Oluşumu

Talcın başta medikal olmak üzere özelliklerini anlamak için oluşumu hakkında bilgi sahibi olmakta fayda vardır. Bu bağlamda bir miktar jeoloji bilgisi gereksinimi kaçınılmaz olmaktadır.

Dünyamızda üç tür kaya(ç) bulunmaktadır. Bunlardan biri lav olarak dünya yüzeyine ulaşan *püskürük kayalar* diğeri de zamanla çökerek üzerindeki basınç ve ağırlık sebebiyle sertleşen *tortul kayalardır*. Üçüncü grubu oluşturan *başkalaşım kayalar* ise yukarıda bahsedilen ilk iki gruptaki kayalardan yüksek basınç, ısı ve yeraltı sularında bulunan minerallerin etkisiyle yıllar içinde dönüşerek -başkalaşarak- metamorfozla oluşurlar. Bu oluşum şeklinin doğal sonucu olarak meydana gelen başkalaşım kayaç, orijinal kayaç içinde bulunan minerallere ve o bölgedeki yeraltı sularının içinde hâkim olan minerallere ve karbondioksit oranına göre şekillenmektedir. Unutulmaması gereken bir diğer önemli nokta da bu başkalaşımın orijinal kayacın her yerinde oluşmadığı, oluşan alanlarda ise %100 oranında gerçekleşmediğidir. Bunun sonucu olarak da, nihai aşamada meydana gelen kayaçta hem orijinal mineraller hem de başkalaşım ile oluşan mineraller bir arada bulunabilirler.

Peki, talk yukarıda anlatılan bu süreçle nasıl oluşmaktadır? Talkın oluşumu için birden fazla yol olabileceği düşünülmektedir. Bunlardan biri; dolomit, silika ve magnezyum içeren yeraltı sularının etkisiyle yıllar süren bir zamanda kalsit, karbondioksit ve talkın oluşmasıdır (Dolomit skarnifikasyonu). Bir diğer yol ise serpentin ve karbondioksitten yine yeraltı sularının etkisiyle, talk ve magnezitin oluşmasıdır (Serpentinin hidrasyonu ve karbonizasyonu) (2).

### Talk ve asbest tipleri

Kolayca tahmin edilebileceği üzere yeraltı suları sadece magnezyum içermezler; magnezyum yanında demir, krom, nikel ve sodyum açısından da zengindirler. Bu nokta insan sağlığı açısından son derece önemlidir. Başkalaşım sonucu örneğin  $Fe_7Si_8O_{22}(OH)_2$  molekül yapısındaki veya  $Na_2Fe_2Fe_2Si_8O_{22}(OH)_2$  molekül yapısındaki maddeler de talk ile birlikte aynı ortamda oluşabilme olanağı kazanmaktadırlar. Bu açık formüllerin tıp mensuplarına bir şey ifade etmediğini biliyorum ama bu maddelerin adlarını hepimiz biliyoruz. İlk formül amozite, diğer formül ise krokidolite aittir ki bunlar amfibol grubunda yer alan asbest tipleridir (5).

Özetlemek gerekirse, talkı oluşturan mekanizma, aynı zamanda insan sağlığı açısından son derece zararlı olan asbest tiplerinin de aynı ortamda oluşmasına yol açabilmektedir. Ayrıca yukarıda bahsettiğim örnek hatırlanacak olursa bizzat asbestin (serpentin) kendisinden de talk oluşabileceği görülecektir. Bu nedenle talk ve asbest tiplerinin doğada bir arada bulunmaları son derece doğaldır. Bu iki maddenin birbirlerinden ayrıştırılmaları zorunlu olduğu içindir ki; beni bu araştırmayı yapmaya zorlayan “*asbestos free talc*”

ifadesinin tıbbi talk ürünlerinin ambalajları üzerine yazılması gereği doğmuştur (6).

Yukarıda verdiğim açık formüllerden hem talkın hem de asbest tiplerinin silikat hidroksit grubu (...  $Si_8O_{22}(OH)_2$ ) içerdikleri görülmektedir. Talk, Amerikan FDA organizasyonu tarafından GRAS (*generally recognized as safe*) “güvenilir madde” olarak sınıflanmakta ve gıdadan, elektrik endüstrisine, ilaç endüstrisinden kâğıt yapımına kadar pek çok alanda kullanım yeri bulabilmekteyken benzer açık formüle sahip asbest tipleri insan sağlığı açısından tehlikelidir (7).

Bunu anlamak için öncelikle yukarıda bahsedilen silikat hidroksit grubunun özelliklerini bilmekte fayda var. Silikat hidroksit grubunun mevcut olduğu mineralerde kristaller laminalar oluştururlar; bu laminalar birbirine çok zayıf olan van der Waals kuvvetleriyle tutunmuşlardır. Kolayca birbiri üzerinden kayarlar, kristallerin de komşu kristallere tutunma gücü zayıftır (Fibröz silikat). Ele alındıklarında “sabun” hissi verirler (*soaps-tone*). Bu özelliklerinden dolayı asbest lifleri zayıf fiziksel etkilerle dahi (örneğin hafif bir rüzgâr) havaya karışabilirler (8).

Ancak insan sağlığı açısından asıl tehlikeli olan unsur, silikat hidroksit grubunun bağlı olduğu gruptur. Talkta bu grup sadece magnezyum elementinden oluşurken asbest tiplerinde bu grup içinde özellikle demir ve sodyum elementi bulunur. Bu elementlerin mevcudiyeti kristalin çok uzun ve çok ince bir şekilde gelişmesine yol açmaktadır. En boy oranının 1/20 gibi bir değere ulaşması (1/10 üzeri tehlikeli) etkin bir fagositozu imkânsız hale getirerek bu kristallerin vücuttan uzaklaştırılmasını da büyük oranda engelliyor olabilir (6,9). Böylece kristaller plevraya kadar ulaşıp plevral *yüzeyde uzun süreli irritasyon* oluşturmaya da imkân bulurlar. Bu kronik irritasyonun uzun bir latent dönem sonrası plevral mezotelyomaya yol açabildiğini biliyoruz.

### Talkın saflaştırılması

Talk ve asbestin yoğun bir şekilde bir arada bulunmaları talkın saflaştırılmasını zorunlu hale getirmektedir. Nitekim yapılan çalışmalarda talk madenlerinde çalışan işçilerde plevral mezotelyomanın sık görüldüğü ortaya konmuştur (10).

Bu saflaştırma işleminin talk üreticileri tarafından nasıl yapıldığı ve nihai ürünün nasıl test edildiği konusunda maalesef açık ve doyurucu bir bilgiye ulaşılamamıştır. Firmalar bunu bir şirket politikası olarak gizli tuttuklarını belirtmektedirler. Ancak saflık konusunda gelişmiş ülkelerin kendi belirledikleri standartlar ve kendi bağımsız kuruluşlarında başvurdukları test teknikleri vardır; bunlardan aşağıda bahsedilecektir.

Ulaşılabilen sınırlı kaynaklarda talk üretim süreçlerinden birisi şu şekilde özetlenmektedir (11).

Çok büyük oranda talk içeren kayalar madenden alındıktan sonra önce bir öğütme işlemi uygulanmaktadır (Yine de ABD’de belli bir oranının üzerinde asbest içeren talk madenleri kapatılmakta ve bir daha işletmeye açılmamaktadır). Daha sonra toz haline gelmiş olan materyal suyla karıştırılarak süspansiyon haline getirilmekte ve ileri teknoloji içeren bir metotla içinden mikroskopik boyutta hava kabarcıkları geçirilmektedir. Böylelikle daha hafif olan talk bir köpük şeklinde su yüzeyinde toplanmaktadır. Belli bir orana kadar saflaştırma sağlayan bu işlem sonrasında elde edilen hamur kıvamındaki madde önce tamamen kurutulmakta ardından da yine bir ileri teknoloji örneği olan çok kuvvetli elektromıknatısların etkisine tabi tutulmaktadır. İçinde bol miktarda demir atomu bulunan bazı asbest tipleri paramanyetik özelliğe yani mıknatıs tarafından hafifçe çekilme özelliğine sahiptirler. Bu aşamada amaç yüksek oranda demir içeren asbest kristallerini ortamdaki uzaklaştırarak talkı daha saf hale getirmektir. Bu üretim sürecinin bir bölümünde talkın yeniden su ile karıştırılıp süspansiyon haline getirildikten sonra partikül boyutunun ayarlanması için mikrofiltrasyona tabi tutulduğu da belirtilmektedir. En son olarak saflık derecesi ve partikül boyutu çeşitli metotlarla tayin edilen nihai ürün piyasaya sürülmektedir (12).

Saflık tayininde en sağlıklı değerlendirmenin, ışık mikroskopu veya X-ışını difraksiyonu ile değil ancak elektron mikroskopisi ile yapılabileceğine dair yayınlar mevcuttur. Bu tekniğin gelişmiş bir şekli SEM-EDXA (Energy-dispersive X-ray spectroscopy)’dir ve günümüzde önerilen metottur. Bu teknikte %0,008 oranında bir hassasiyetle (ağırlık olarak) asbest miktarı saptanabilmektedir. Genel olarak kabul edilen asbest oranının ağırlık olarak %0,1’in altında olmasıdır. Bu oranda havaya karışan asbest lifi sayısı 10.000/m<sup>3</sup> olmaktadır (6).

Talk doğada sadece asbest ile karışmış olarak bulunmaz. Başkalaşım sürecinde talk içinde insan sağlığına etkisinin ne olduğu tam olarak bilinmeyen kalsit, magnezit, dolomit, klorit, serpentin, kuartz ve daha pek çok, bir kısmı inert madde de oluşabilmektedir. Bunlara talk kirleticileri (*talc contaminants*) adı verilmekte ve talkın beyaz olan doğal rengini değiştirebilmektedirler. Bu durumun kontrolü ve engellenmesi için talk üreticileri saf talkın parlak beyaz rengini hassas tekniklerle test etmekte ve bu kirleticileri belirlenen miktarların altında tutmaya çalışmaktadırlar (2).

### Plöredez için uygun talk

Dünyada halen plöredez amaçlı olarak iki tip tıbbi talk kullanılmaktadır. Bunlarda ilki Amerika’da yaygın

olarak kullanılmakta olan ölçeklendirilmemiş (non-graded) talktır. Bu talk partikül boyutu açısından herhangi bir işlemden geçirilmemiştir ve çapı 15 mikrondan küçük partiküller de ihtiva etmektedir. Diğer tip ise Avrupa’da yaygın olan ölçeklendirilmiş (graded) talktır. Bu tip talkın içinde 15 mikrondan küçük partikül bulunmaz, partiküllerin çok büyük bir kısmı da 24 mikronun üzerindedir.

Talkın partikül boyutu, partiküllerin plevral porlardan geçerek sistemik ve dolayısıyla toksik hale gelebilmesi açısından önemlidir. Nitekim ölçeklendirilmemiş talkla yapılan ve çoğu Amerika kaynaklı plöredez yayınlarında ARDS başta olmak üzere akciğer, kalp, beyin, dalak ve böbrekte talk birikimine bağlı diğer komplikasyonlar sık olarak belirtilirken, ölçeklendirilmiş talkın kullanıldığı Avrupa kaynaklı yayınlarda plöredez sonrası ARDS oranı %0 olarak belirtilmektedir (13).

## Sonuç

Bu derlemede talk hakkında bilinmeyen veya az bilinen noktalar hakkında bilgi verilerek ilgili hekimlerin daha bilinçli olmaları sağlanmaya çalışılmıştır.

## Kaynaklar

1. Sassaman KE. Early pottery in the South East: Tradition and innovation in cooking technology. University Alabama Press. 1993:3-30
2. Prof. Dr. Kadir Dirik Ders Notları; Bölüm 7. Metamorfizma ve metamorfik kayalar (www.yunus.hacettepe.edu.tr/~kadirik/FJ\_Metamorfizma.pdf)
3. Gence N, Özbay N, Süheyla Yerel S. Talk ve Kullanım Alanları. Soma Meslek Yüksekokulu Teknik Bilimler Dergisi 2005;4:2.
4. Sinniah D. Industry and cosmetic uses of Talc with their implication on health. IeJSME 2011;5:10-6.
5. <http://webmineral.com/data/Riebeckite.shtml#UrQzsNjDvZ>
6. Mattenklott, M.: Asbest in Talkumpudern und Speckstein- heutige Situation. Gefahrsdtoffe-Reinhalt. Luft 2007;67:287-91.
7. <http://www.fda.gov/Cosmetics/ProductandIngredientSafety/SelectedCosmeticIngredients/ucm293184>
8. Deer WA, Howie RA, Zussman J. An Introduction to rock-forming minerals, 2<sup>nd</sup> Edition. Prentice Hall. 1992.
9. Rohl NA. Asbestos in Talc. Environ Health Perspect. 1974;9:129-32 [CrossRef]
10. Finkelstein MM. Malignant mesothelioma incidence among talc miners and millers in New York State. Am J Ind Med. 2012;55:863-8. [CrossRef]
11. <http://www.mondominerals.com/en/talc-production/from-mining-to-milling/>
12. <http://www.mondominerals.com/en/the-talc-company/quality-innovation/>
13. BTS Pleural Disease Guideline 2010–A Quick Reference Guide, <http://www.brit-thoracic.org.uk/clinical-information/pleural-disease.aspx>