

# Türkiye’de Malign Plevral Mezotelyoma Sorunu

## Malignant Pleural Mesothelioma Problem in Turkey

Dr. Funda AKSU, Dr. A. Salih EMRİ

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara

### ÖZET

Türkiye fibröz mineral ilişkili plöropulmoner hastalıkların dünyada en sık görüldüğü ülkeler arasında yer almaktadır. Türkiye’de mezotelyoma etyopatogenizde en önemli neden çevresel fibröz mineral lif temasıdır. Bu duruma esas olarak ülkenin jeolojik yapısı ve ormansızlaşma nedeniyle asbest depozitlerinin yaygınlığı yol açmaktadır. Özellikle İç Anadolu, Doğu ve Güneydoğu Anadolu olmak üzere kırsal bölgelerde asbest içeren toprağın ev içi amaçlarla kullanımı sonucu doğan temas, günümüzde ekonomik gelişmeye paralel olarak ve halkın bilinçlendirilmesiyle giderek azalmış olmasına rağmen halen çözülmesi gereken bir sorun olarak karşımızda durmaktadır. Eriyonit ise Kapadokya bölgesinde özellikle üç köyde (Karain, Tuzköy ve Sarıhıdır) rastlanan ve çevresel maruziyete yol açan bir diğer fibröz mineraldir. Asbeste kıyasla çok daha karsinojenik olan eriyonit bu bölgelerde endemik mezotelyomaya yol açmıştır. Bu köylerde yaşayan halkın yeni yerleşim alanlarına taşınması eriyonit maruziyetini belli ölçüde azaltmış ancak tamamen yok etmemiştir. Diğer yandan United States Geological Survey verilerine göre 1940-2013 yılları arasında yaklaşık 350 bin ton asbest ithalatı yapılmış olup 2015 yılından itibaren 2040 yılına kadar mesleki mezotelyoma vakalarının da görülmeye başlanacağından endişe edilmektedir. Asbest içeren toprağın evlerin badanasında, sıvalanmasında kullanımının önlenmesi için yöre halklarının bilinçlendirilmesi ve eriyonit köylerinin taşınması yoluyla çevresel asbest ve eriyonit teması önlenabilir. Bu amaçla Türkiye Asbest Kontrolü Stratejik Planı başlatılmış ve şehirlerin reorganizasyonu için ILO 167 sayılı İnşaat İşlerinde Güvenlik ve Sağlık Sözleşmesi (1988) imzalanmıştır. Ülkemiz için halen ciddi bir halk sağlığı sorunu olan mezotelyoma için gerekli önlemlerin alınmaya devam edilmesi ve hastalığın tanı ve tedavisi yönünden özelleşmiş merkezlerin artırılarak bunlara gerekli önemin verilmesi önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Malign plevral mezotelyoma, asbest, eriyonit

### Yazışma Adresi / Address for Correspondence

Yrd. Doç. Dr. Funda AKSU  
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara  
e-posta: fundayardim@gmail.com  
DOI: 10.5152/gghs.2015.062

**SUMMARY**

Turkey has one of the highest prevalence of fiber-related pleuropulmonary disease worldwide. Etiology and pathogenesis of mesothelioma in Turkey is due to environmental fibrous mineral exposure. This situation can be mainly attributed to geology of the country, which includes numerous outcrops of asbestos. Exposure resulting from domestic usage of asbestos contaminated soil particularly in rural areas in Central, East and Southeast of Turkey is still a problem although has been diminished with economic growth and raised awareness of villagers. Erionite is another mineral fiber, which is found particularly in three villages located in the Cappadocian region of Central Anatolia (Karain, Tuzköy and Sarıhıdır). It has much more carcinogenic potency is compared to asbestos and has lead to outbreaks of endemic mesothelioma in these villages. Relocating the erionite villagers to an erionite free area has reduced though not eliminated erionite exposure. Based on the asbestos production and consumption data of US Geological Survey Turkey had imported a total amount of approximately 350 thousand tons of asbestos between 1940-2013. Therefore we expect to diagnose occupational MPM cases especially after 2015 till 2040. Prevention of environmental exposure to asbestos and erionite could be obtained by educating villagers to avoid using asbestos contaminated soil for whitewashing, wall plastering and relocating the erionite villagers to an erionite free area. Turkey started National Strategic Plan for Asbestos Management and Awareness, and ILO Safety and Health Construction Convention, 1988 (No: 167) was powered by 5 February 2015, which is important for city reorganization process. Increasing the number of and facilitating the centers for diagnosis and treatment of mesothelioma, which is still a public health problem is also important.

**Keywords:** Malignant Pleural Mesothelioma, asbestos, erionite

**GİRİŞ**

Malign plevral mezotelyoma (MPM) mezotel hücrelerinden köken alan plevranın primer malign tümörüdür. Türkiye'de mezotelyoma etyopatogenenizde en önemli neden arasında çevresel fibröz mineral lif temasıdır (asbest/fibröz zeolite (erionit). İç Anadolu, Doğu ve Güneydoğu Anadolu da özellikle kırsal bölgelerde asbest içeren veya asbest ile kontamine olmuş toprağın özellikle ev içi (domestik) amaçlarla 100 yıllardır kullanımı bir vaka olup, günümüzde ekonomik gelişmeye paralel olarak bu temas şeklinin giderek azalmış olmasına rağmen halen çözülmesi gereken bir sorun olarak karşımızda durmaktadır<sup>(1, 2)</sup>.

Batı ülkelerinde geçmişte, günümüzde ise gelişmekte olan Asya ülkelerinde özellikle Hindistan ve Güneydoğu Asya'da asbestin endüstride kullanımı yani mesleki temas MPM olgularının %70-80'inden sorumludur. Asbest geçmişte özellikle endüstrileşmiş Batı ülkelerinde, inşaat (sıhhi tesisat, elektrik işleri, yalıtım ve izolasyon), gemi yapım sanayii, çimento sanayii, metal olmayan mineral üretimi (madencilik), cam sanayii, elektrik üretimi, tuğla ve seramik üretimi gibi sektörlerde yoğun olarak kullanılmıştır. Bu sektörlerde çalışanlarda ortamdaki toz temasının yoğunluğuna bağlı olarak MPM yanında diğer asbest ile ilişkili hastalıkların gelişmesine de yol açmıştır ve hala da bir neden olarak karşımızda durmaktadır<sup>(3)</sup>.

Doğal jeolojik yapısı ve ormansızlaşma nedeniyle asbest depozitlerinin yaygın olduğu Türkiye, dünyada endemik asbest ilişkili akciğer hastalıklarının sık

olarak görüldüğü ülkelerden biridir. Türkiye'nin bu jeolojik yapısı ve kırsal nüfusun asbest ile kontamine toprağı (halk arasında, ceren toprak, gök toprak, çorak, ak toprak, ak sıva adları ile bilinmekte) kırsal bölgelerde yöre halkı tarafından evlerin duvarlarında sıva ve yer döşemesi, damlarda izolasyon maddesi, bebek toprağı olarak, çanak çömlek yapımında, pekmez yapımında kullanılmaktadır. Yine çamur tutmaması ve rengi nedeniyle asbest içeren malzemelerin yol ve rekreasyon alanlarının kaplanmasında kullanıldığı da görülmektedir. Özellikle Eskişehir'in Mihaliçcik ilçesinde açık asbest maden ocakları çevresindeki yerleşik yaşam, sorun oluşturan diğer çevresel asbest teması şekilleridir<sup>(1, 2, 4, 5)</sup>.

Minerolojik olarak endüstrileşmiş batı ülkelerinde mesleki asbest maruziyeti nedeni gelişen MPM'de esas olarak krokidolit (mavi asbest) ve tremolit ile kontamine krizotil asbest (beyaz asbest) tipleri sorumlu iken, ülkemizde sorunun kaynağı çevresel asbest teması olup, sorumlu asbest tipi de tremolit<sup>(5)</sup> ve az da olsa krizotildir<sup>(6, 7)</sup>. Diğer bir önemli lifsi yapıli mineral ise fibröz zeolit olup, özellikle Nevşehir ilinde Kapadokya bölgesinde yer alan ve erionit köyleri olarak da bilinen Tuzköy, Karain ve Sarıhıdır'da endemik olarak MPM salgınına yol açan ve Grup A karsinojen olarak International Agency for Research on Cancer (IARC) tarafından sınıflandırılan erionittir<sup>(4, 5)</sup>.

Son yıllarda Türkiye Asbest Kontrolü Stratejik Planı dâhilinde yapılan araştırmada toplam 58 ilde asbest temas riski olan 1236 köy belirlenmiş ve bu köylerden 1018'inden toprak örnekleri alınarak incelenmiş-

tir. Yapılan analizler sonucunda 58 ilin 41'ine ait 379 farklı köyde krizotil, tremolit veya bu iki lifin karışımı şeklinde asbest liflerinin varlığı gösterilmiştir. Asbest temasının halen devam ettiği saptanan bu 379 köyün iller bazında dağılımı incelendiğinde ilk sıraları alan 8 ilin Eskişehir (48), Kütahya (47), Diyarbakır (41), Tokat (37), Sivas (28), Yozgat (21), Çorum (19) ve Elazığ (19) olduğu görülmüştür<sup>(8)</sup>. Bu çalışma var olan sorunun devam ettiğini göstermesi bakımından önemli olmakla beraber metodolojisinde zayıf noktaları vardır. Toprak örneklerinin alınması, Global Positioning System (GPS) tekniğinin örnek toplanmasında kullanılmaması ve analiz metotlarında kabul edilmiş Scanning Elektron mikroskopisi ve EDAX tekniğinin kullanılmaması, dış ve iç ortam toz örneklerinin yapılmamış olması sonuçların güvenilirliğini etkilemiş olabilir.

Türkiye'de MPM insidansı araştırmacı tahminlerine göre milyonda 8 civarındadır<sup>(9)</sup>. Ancak MPM'nin ülkenin belli bölgelerinde endemik olduğu bilinmektedir ve olguların doğum yerleri incelendiğinde en fazla olgunun Diyarbakır, Elazığ, Eskişehir, Tokat, Sivas, Kütahya, Yozgat doğumlu olduğu görülmektedir. Olguların erkek/kadın oranı 1,36'dır. Erkeklerde ve kadınlarda yaş ortalamaları sırası ile 62,0±13,1 ile 61,3±13,7'dir<sup>(8)</sup>. Güneydoğu Anadolu bölgesi MPM'nin endemik olduğu bölgeler arasında yer almaktadır. Bu bölgede 1990-1999 yılları arasında yürütülen araştırma daha önceleri asbest temasının kanıtlanarak halkın uyarıldığı yörelerde MPM insidansının milyonda 105,5 seviyelerinden milyonda 42,9'a gerilediği, asbest temasının yeni tanındığı yörelerde ise insidansın milyonda 2,75'ten milyonda 8,6'ya yükseldiği bildirilmiştir<sup>(10, 11)</sup>. Eskişehir ili köylerinde 1990-2000 yılları arasında yürütülen 10 yıllık kohort çalışması ile bu yörede yıllık MPM insidansı erkeklerde 114,8/100.000 kadınlarda 159,8/100.000 olarak bildirilmiştir<sup>(12)</sup>.

Birazda ülkemizde çevresel asbest temasına bağlı plöropulmoner hastalıklar ile çalışmaların tarihçesine baktığımızda sorunun farkına varılması 1970'li yıllarda Diyarbakır yöresinde Prof. Dr. Selahattin Yazıcıoğlu ile Prof. Dr. İzzettin Barış'ın İç Anadolu, Batı Anadolu ve özellikle Eskişehir ili Mihalıççık ilçesinde eş zamanlı olarak başlattıkları çalışmalara dayanmaktadır<sup>(13)</sup>. Dr. Selahattin Yazıcıoğlu Diyarbakır ve özellikle Çermik ilçesinde sık rastlanan plevral kalsifikasyonlarının etiyolojik nedenini araştırırken, yörede yaptığı radyolojik mikrofilm taramaları ile hastalığın harita üzerindeki dağılımını tespit etmiş ve saptanan vakalarda tüberküloz, histoplazmosis vb. gibi diğer hastalıkların ekarte edilmesi sonucunda bu vakaların asbest temasına sekonder gelişen kalsifiye ve fibröz plevral plaklar olduğunu tespit etmiştir. Hocamız Dr. Barış da Anadolu'nun birçok yöresinde yine Verem

Savaş Dispanserleri kayıtları veya gezici ekiplerle yaptığı mikrofilm ve standart akciğer grafisi taramaları ile o çok bilinen Türkiye risk haritasını çıkarmıştır. Bu çalışmalar ile o dönemde dünyada yalnızca endüstriyel asbest ile ilişkili hastalıklar üzerinde durulurken çevresel temasın da her tür asbest ile ilişkili hastalığa yol açabileceği gösterilmiştir. İn vitro intraperitoneal olarak asbest içeren kontamine toprağın verilmesinin hayvanlarda insandakine benzer lezyonlar oluşturduğunun gösterilmesi yoluyla da hastalığın etyolojik nedeni kanıtlanmıştır<sup>(6, 11, 14)</sup>.

Çevresel asbest teması olan bireylerde bronkoalveoler lavaj çalışılması yoluyla da tremolit ve daha az oranda da krizotil tipinde asbest lifleri bulunduğu gösterilmiştir. Bu çalışmada bronkoalveoler lavaj (BAL) sıvılarında saptanan lif konsantrasyonlarının dünyada mesleki asbest maruziyeti bulunan bireylere eşdeğer olduğu dolayısı ile de çevresel asbest maruziyetinin önemli dozlarda kümülatif maruziyete yol açtığı ortaya konulmuştur<sup>(15)</sup>.

Erionit ise Kapadokya bölgesinde özellikle üç köyde (Karain, Tuzköy ve Sarıhıdır) rastlanan bir diğer lifsi mineraldir. Bu asbest dışı mineral fibröz zeolit olarak da bilinir ve volkanik tüferde bulunur<sup>(4)</sup>. Bu yörelerde köyler volkanik kayaların üzerinde ve içlerinde kurulu olduğu için yöre halkının erionit lifleri ile teması ev ve müstemilatları ile köylerin sokaklarında meydana gelmektedir<sup>(2, 4)</sup>. Erionitin karsinojenik potansiyelinin krizotile göre 300-800 kez daha fazla olduğu bilinmektedir<sup>(16, 17)</sup>. İlk olarak Dr. İzzettin Barış'ın Ürgüp/Karain köyünde yaptığı çalışmalar ile bu yörede epidemik MPM salgının varlığı ortaya konulmuştur<sup>(18, 19)</sup>. Bu yörelerde asbest bulunmadığı için bölgede yürütülen jeolojik araştırmalar sonucunda Tuzköy ve Karain' de erionit lifi saptanmıştır<sup>(20)</sup>. 1987 yılında da erionitin insanlarda kansere yol açtığı kesin olarak kabul edilmiştir<sup>(21, 22)</sup>. Hayvan çalışmaları ile de erionitin, krizotil asbeste oranla 300-800 kat, krokidolit asbeste oranla da 100-150 kat daha karsinojenik olduğu ve intraplevral uygulamasının %90 mezotelyoma gelişimi ile sonuçlandığı görülmüştür<sup>(23)</sup>. Erionit köylerinde havadaki erionit lifi konsantrasyonları çok düşük seviyelerde olmasına karşın bu yörede yaşayan bireylerin BAL sıvısındaki erionit lif konsantrasyonu çevresel asbest maruziyeti olan bireylerde BAL'da saptanan tremolit konsantrasyonuna eşit bulunmuştur<sup>(24)</sup>. Yani erionit lifinin biyolojik olarak durabil olduğu gösterilmiştir.

Kapadokya bölgesinde bulunan erionit köylerinde MPM insidansı 1996 yılı verilerine göre 996/100.000'dir ve bu köylerde ölümlerin %50'den fazlası MPM nedenlidir<sup>(25)</sup>. Daha geniş tarih aralığına sahip çalışmada da benzer veriler ortaya çıkmış, 1979-2003 yılları arasında Karain, Sarıhıdır ve Karlık'ta ikamet eden toplam 891 erişkinden 372'sinin öldüğü ve bu ölümlerin 119'unun (%44,5) mezotel-

yoma nedeniyle olduğu saptanmıştır<sup>(26)</sup>. Bu köylerde yaşayan halkın büyük bir kısmının İsveç ve Almanya başta olmak üzere Avrupa ülkelerine göç ettikleri bilinmektedir. Bu göç eden kişilerde de artmış MPM insidansı ortaya konulmuştur. Karain'den İsveç'e göç eden bireyler üzerinde yapılan kohort çalışmasında gerçekleşen ölümlerin %78'inin MPM'ye bağlı olduğu rapor edilmiştir<sup>(27)</sup>.

1972-2010 yılları arasında Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde tanı konulan ve kayıtlarına ulaşılan 484 hastanın verilerinin analizinde hastaların yaş ortalamasının 51,4±11,7, kadın/erkek oranının 1,7/1 olduğunu, olguların %56,7'sinde tümörün sağ plevrada, %43,3'ünde sol plevrada yerleştiğini, olguların yarısından çoğuna kapalı plevra biyopsisi ile tanı konulmuş olduğunu gösterilmiştir. Tümör histolojisinin olguların %83,1'inde epitelioid, %2,4'ünde sarkomatoid ve %14,5'inde mikst tipte olduğu görülmüştür<sup>(28)</sup>.

Ülkemizde çevresel maruziyet sorunu ile ortaya çıkan mezotelyomaya bağlı ölümün boyutları 2000 yılında yapılmış bir çalışma ile ortaya konulmuştur. Şöyle ki 2000 yılında mezotelyomaya bağlı 506 ölüm bildirilmiştir. Bu vakaların 464'ü plevral, 42'si peritoneyal mezotelyomadır. Yaşları 24 ile 88 arasında değişen bu olguların yaş ortalamasının 55,6 olarak bulunmuştur ve kadın/erkek oranı 1/1,38'dir. Hücre tipi vakaların %85'inde epiteliyal, %3'ünde sarkomatöz ve %12'sinde mikst tip olarak saptanmıştır. Hiçbir hastada asbest veya erionite mesleki maruziyet yoktur ve vakaların %6'sı (30/506) erionit köylerinden bildirilmiştir<sup>(29)</sup>. Bu nedenle de erken tanı sağlayabilecek testlerin bulunması ciddi fayda getirecektir. Ancak erionit ile ilişkili MPM'nin endemik olduğu Tuzköy'de yürütülen bir çalışma ile akciğer grafisi ile taramanın erken tanıya katkı sağlamadığı gösterilmiştir<sup>(30)</sup>. Dünyada Simian Virus 40 (SV40)'ın MPM gelişiminde bir ko-karsinojen olduğunun bildirilmesi üzerine Türkiye'de de MPM gelişiminde asbest teması yanında simian virus 40 (SV40)'ın bir ko-karsinojen olup olmadığı da araştırılmış ancak bu yönde bir bulguya rastlanılmamıştır. Bu durum ülkemizde SV40 ile kontamine polio 1955-1960 yılları arasında kullanılmaması ile açıklanmıştır<sup>(31)</sup>. Genetik çalışmalarda HLA-B41, -B58 ve -DR16 antijenlerinin MPM olgularında yüksek bulunduğu ve tarama veya genetik danışmanlık açısından faydalı olabileceği bildirilmiştir<sup>(32)</sup>. Eriyonit köylerinde yaşayan ailelerde yapılan genetik epidemiyoloji haritaların mezotelyomanın otozomal dominant geçiş gösterdiğini düşündürmektedir<sup>(33)</sup>. Bu bulgular MPM'nin eriyonit ile birlikte bilinmeyen bir kalıtım, bir başka deyişle, genetik ve çevresel etkileşim sonucu geliştiğini düşündürmektedir. Fakat gen çalışmaları maalesef gerçekleştirilememiştir.

Ülkemizde MPM için kullanılan konvansiyonel tanı yöntemlerinin yanı sıra erken tanı sağlayabilecek çalışmalar kligimizde TÜBİTAK Projesi kapsamında ya-

pılmaktadır. Bunlardan Attenuated Total Reflectance Fourier Transform Infrared (ATR-FTIR) spektroskopisi ile kemometrik analizlerin kombine kullanımının erken tanı imkânı sağlayan ve diğer kanser tiplerinden ayırmada faydalı olan bir yöntem olduğu üzerinde ön bulgular elde edilmiştir<sup>(34)</sup>.

Ülkemizde çevresel fibröz mineral maruziyetine bağlı MPM sorunu gerçeğinin farkına varılması koruyucu tedbirlerin alınmasını da olanaklı kılmış ve MPM insidansında azalma sağlanmıştır. Bu kapsamda erionit köyleri boşaltılmış ve çevresel asbest teması olan bölgelerde yaşayan halka asbestten korunma yöntemleri anlatılmıştır. Buna karşın ülkemizde halen yaşayan asbest ile riskli süre temas etmiş olan kişiler bulunmaktadır ve bu bireylerde MPM görülmeye devam edilmektedir. Koruyucu önlemler dahilinde Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu Türkiye Asbest Kontrolü Stratejik Planı uygulaması başlatılmıştır. Diğer yandan 1975 yılından bu yana 300 bin tona varmış olan asbest ithalatı nedeni ile de mesleki MPM vakalarının da görülmeye başlanacağından endişe edilmektedir. Kapadokya Bölgesi yakınlarında bulunan Karacaören Köyü'nde de yasa dışı erionit taş ocağı işletiliyor olması da gelecekteki MPM vakalarının gelişimi için bir diğer risk faktörüdür. Tüm bunlar nedeniyle ülkemiz için halen ciddi bir halk sağlığı sorunu olan MPM için gerekli önlemlerin alınmaya devam edilmesi ve hastalığın tanı ve tedavisi yönünden özelleşmiş merkezlerin artırılarak bunlara gerekli önemin verilmesi önemlidir. Nitekim 3 üniversitemizde kurulan uygulama ve araştırma merkezleri önemli hizmet ve araştırmalara imza atmaktadır<sup>(35)</sup>.

#### KAYNAKLAR

1. Barış İ, Atabey E. Türkiye'de Mesleki ve Çevresel Hastalıklar. İstanbul, Temmuz 2009.
2. Emri S, Demir AU. Malignant pleural mesothelioma in Turkey, 2000-2002. *Lung Cancer* (2004) 45S, S17-S20.
3. Kazan-Allen L. Europe's Asbestos Ground Zero. June 22, 2015. <http://www.ibasecretariat.org/lka-europes-asbestos-ground-zero.php>
4. Atabey E. 2009. Türkiye'de asbest, eriyonit, kuvars ve diğer mineral tozları ve etkileri. MTA Yerbilimleri ve Kültür Serisi, No:6 Ankara.
5. Selçuk ZT, Cöplü L, Emri S, Kalyoncu AF, Sahin AA, Barış YI. Malignant pleural mesothelioma due to environmental mineral fiber exposure in Turkey. *Analysis of 135 cases. Chest* 1992; 102: 790-6.
6. Yazicioglu S. Pleural calcification associated with exposure to chrysotile asbestos in southeast Turkey. *Chest* 1976; 70: 43-7.
7. Yazicioglu S, İlçayto R, Balci K, Sayli BS, Yorulmaz B. Pleural calcification, pleural mesotheliomas, and bronchial cancers caused by tremolite dust. *Thorax* 1980; 35: 564-9.

8. Turkish Mesothelioma Working Group Public Health Institute Of Turkey Eskişehir Osmangazi University. Turkey Asbestos Control Strategic Plan Final Report. *Turk Thorac J* 2015; 16(Suppl 2): S1-S26.
9. Bianchi C, Bianchi T. Malignant mesothelioma: global incidence and relationship with asbestos. *Ind Health* 2007; 45: 379-87.
10. Senyigit A, Babayigit C, Gokirmak M, Topcu F, Asan E, Coşkunsel M, et al. Incidence of malignant pleural mesothelioma due to environmental asbestos fiber exposure in the southeast of Turkey. *Respiration* 2000; 67: 610-4.
11. Yazicioglu S, Oktem K, Ilcayto R, Balci K, Sayli BS. Association between malignant tumors of the lungs and pleurae and asbestosis. A retrospective study. *Chest* 1978; 73: 52-6.
12. Metintas S, Metintas M, Uçgun I, Oner U. Malignant mesothelioma due to nvironmental exposure to asbestos: follow-up of a Turkish cohort living in a rural area. *Chest* 2002; 122: 2224-9.
13. Baris YI. Asbestos and erionite related chest diseases. Ankara, Semih Ofset Matbaacılık, 1987.
14. <http://www.asbestmezotelyoma.com>
15. Dumortier P, Coplü L, de Maertelaer V, Emri S, Baris I, De Vuyst P. Assessment of environmental asbestos exposure in Turkey by bronchoalveolar lavage. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 158: 1815-24.
16. Carthew P, Hill RJ, Edwards RE, Lee PN. Intrapleural administration of fibres induces mesothelioma in rats in the same relative order of hazard as occurs in man after exposure. *Hum Exp Toxicol* 1992; 11: 530-4.
17. Baris YI, Bilir N, Artvinli M, Sahin AA, Kalyoncu F, Sebastian P. An epidemiological study in an Anatolian village environmentally exposed to tremolite asbestos. *Br J Ind Med* 1988; 45: 838-40.
18. Baris YI, Ozesmi M, Kerse I, Ozen E, Sahin A, Kolacan B, Ogankulu M. An outbreak of pleural mesothelioma in the village of Karain/Urgup, Anatolia. *Kanser* 1975; 5: 1-4.
19. Baris YI, Sahin AA, Ozesmi M, Kerse I, Ozen E, Kolacan B, et al. Outbreak of pleural mesothelioma and chronic fibrosing pleurisy in village of karain-urgup in anatolia. *Thorax* 1978; 33: 181-92.
20. Pooley FD. Evaluation of fiber samples taken from the vicinity of two villages in Turkey, in *Dust and Disease*, Lemen R, Dement JH. (eds.), Pathotox Publishers, Park Forest South, IL, 1979, p. 41.
21. Baris YI, Simanato I, Artvinli M, Pooley F, Saracci R, Skidmore J, et al. Epidemiological and environmental evidence of health effect of exposure to erionite fibers: a four-year study in the Cappadocian region of Turkey. *Int J Cancer* 1987; 39: 10-7.
22. Erionite. In: *IARC Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans*. IARC, Lyon, France, 1987 pp. 225-39.
23. Carthew P, Hill RJ, Edwards RE, Lee PN. Intrapleural administration of fibres induces mesothelioma in rats in the same relative order of hazard as occurs in man after exposure. *Hum Exp Toxicol* 1992; 11: 530-4.
24. Dumortier P, Coplü L, Broucke I, Emri S, Selcuk T, de Maertelaer V, et al. Erionite bodies and fibres in bronchoalveolar lavage fluid (BALF) of residents from Tuzköy, Cappadocia, Turkey. *Occup Environ Med* 2001; 58: 261-6.
25. Baris B, Demir AU, Shehu V, Karakoca Y, Kısacık G, Baris YI. Environmental fibrous (zeolite/erionite) exposure and malignant tumors other than mesothelioma. *J Environ Path Tox Oncol* 1996;15:183-9.
26. Baris YI, Grandjean P. Prospective study of mesothelioma mortality in Turkish villages with exposure to fibrous zeolite. *J Natl Cancer Inst* 2006; 98: 414-7.
27. Metintas M, Hillerdal H, Metintas S. Malignant mesothelioma due to environmental exposure to erionite: follow up of a Turkish cohort. *Eur Respir J* 1999; 13: 23-6.
28. Yavuz D, Emri S. Malignant Pleural Mesothelioma: Current Status and Future Projections in Turkey. ERS 2015 International Congress.
29. Baris YI. Lung diseases related to asbestos and fibrous zeolite exposure in Turkey. The symposium on nutrition, environment, and cancer, 31 March-3 April 2002, Ankara, Turkey.)
30. Emri S, Akduman S. The Predictive Value of X-Rays in Identifying Erionite-Related Pleuro-Pulmonary Changes Over a 6-Year Period Among Adults Living in Tuzköy, Turkey. 11th International Conference of the Mesothelioma Interest Group, Boston, USA.
31. Emri S, Kocagoz T, Olut A, Güngen Y, Mutti L, Baris YI. Simian virus 40 is not a cofactor in the pathogenesis of environmentally induced malignant pleural mesothelioma in Turkey. *Anticancer Res* 2000; 20: 891-4.
32. Karakoca Y, Emri S, Bagci T, Demir A, Erdem Y, Baris E, Sahin AA. Environmentally-induced malignant pleural mesothelioma and HLA distribution in Turkey. *Int J Tuberc Lung Dis* 1998; 2: 1017-22.
33. Roushdy-Hammady I, Siegel J, Emri S, Testa JR, Carbone M. Genetic-susceptibility factor and malignant mesothelioma in the Cappadocian region of Turkey. *Lancet* 2001; 357: 444-5.
34. Yonar D, Sandal A, Emri S, Severcan F. A Novel Method for Early Diagnosis of Malignant Pleural Mesothelioma from Human Serum Samples: ATR-FTIR Spectroscopy. Biophysical Society Annual Meeting, 2015.
35. <http://www.mesothelioma-tr.org/>