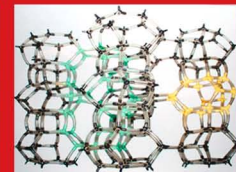
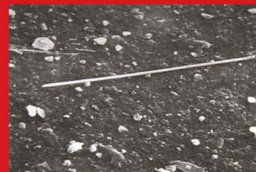
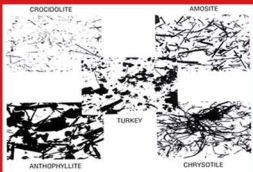
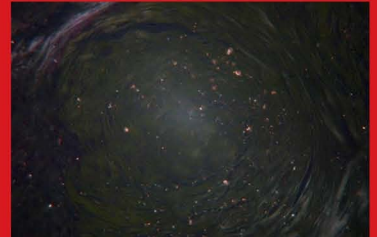
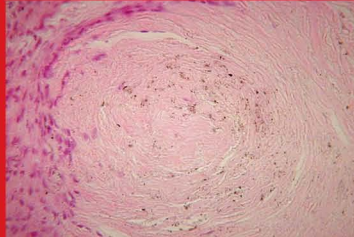
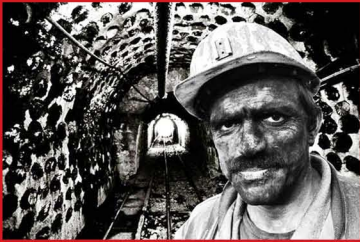


TÜRKİYE'DE MESLEKSEL VE ÇEVRESEL HASTALIKLAR



İstanbul
Temmuz 2009

Prof. Dr. Y. İzzettin BARIŞ
Emekli Öğretim Üyesi

Dr. Eşref ATABEY
Jeoloji Yüksek Mühendisi

TÜRKİYE'DE MESLEKSEL VE ÇEVRESEL HASTALIKLAR

Prof. Dr. Y. İzzettin BARIŞ
Emekli Öğretim Üyesi

Dr. Eşref ATABEY
Jeoloji Yüksek Mühendisi

İstanbul, Temmuz 2009

TÜRKİYE'DE MESLEKSEL VE ÇEVRESEL HASTALIKLAR

Prof. Dr. Y. İzzettin BARIŞ
Emekli Öğretim Üyesi

Dr. Eşref ATABEY
Jeoloji Yüksek Mühendisi

Dizgi ve Baskı:



KÖSELECİLER 1933
Magic Digital Center

Demirtaşpaşa Mh. Ata Sk.No:10/B Osmangazi / BURSA
Tel.:(0.224) 25 25 717 Fax:(0.224) 250 04 67
www.koseleciler.com.tr info@koseleciler.com.tr

1. Baskı
Temmuz - 2009

Bu kitabın tüm hakkı yazarına aittir. İzin alınmaksızın bir kısmı yada tümü basılamaz, fotokopi, kayıt, tekrar çoğaltma gibi elektronik ve mekanik bir şekilde çoğaltılamaz ve yayınlanamaz. Kaynak gösterilerek kısa alıntılar yapılabilir.

ÖNSÖZ

Bu kitapta, 50 yılı aşkın doktorluk yaşamımda, mesleki akciğer hastalıkları alanında edindiğim deneyimlerimi, batı dünyasının saygın bilim adamlarının araştırmalarından ve yazılarından yararlanarak sunmak istiyorum.

Henüz gelişmekte olan ülkeler arasında çıkamamış olan ülkemizin her alanda olduğu gibi meslek hastalıklarında da sorunları vardır. Bundan ayrı olarak, batı dünyasında sadece meslek hastalığı olan bir çok sağlık sorunları ülkemizde aynı zamanda çevresel sorun olarak karşımıza çıkıyor. Bunun en önemli nedeni, Anadolu'nun jeolojik yapısı, coğrafyamızı iyi kullanamamış olmamız ve hepsinden önemlisi sağlık eğitimindeki kusurlarımızdır. Bunu doğrulamak için basit bir örnek vermek istiyorum. Yirminci yüzyılın başında asbestin yaptığı onlarca hastalığın, Türkiye'mizde tüberküloz gibi tedavi gördüğünü açık yüreklilikle söylemek gerekiyor.

Türkiye'de meslek hastalıkları denilince, ilk akla gelen kömür madenlerinde çalışanların karbon ve kuarz gibi inorganik minerallerin solunmasına bağlı kömür madeni işçilerinde görülen pnömokonyoz ve silikozis akla geliyor. Bu iki hastalığın kırsal alanlarının yerleşim yerlerinde, yemek pişirmek, ısınmak amacıyla, sap, saman, çalı çırpı ve tezek kullanılmasından da karbon partikülü bulunduğu, batıda terk edilmiş olan kum püskürtülerek, un gibi bir duruma sokulan kuarsın aynı hastalıkları yapması örnek verilebilir. Böyle bir ortamda doğmuş, yaşamış ve erişkin hale geldikten sonra şehirlere göç ederek büyük sanayi kuruluşlarında çalışarak hayatını kazanan kişilerde oluşabilen bir hastalığın sebebinin iş yeri olarak nitelemek doğru olmaz. Avrupa'da maden ocaklarında çalışan Türk işçilerinde pnömokonyoz tanısı konarak tazminat söz konusu olunca, senin bu hastalığın sebebi Türkiye ile ilgilidir diye kesip atılıyor. Örnek vermek gerekirse, Avrupa'da crocidolit denilen asbest türü kullanılırken, Türkiye bu mineralin yaptığı hastalığı, kırsal alanda, beyaz toprakta karışmış olan tremolit asbest yapmaktadır.

Birleşik Amerika'da işçi ve çevre sağlığı için National Institute For Occupational Safety and Health (NIOSH=Ulusal Mesleki Güvenlik ve Sağlık Kuruluşu), Occupational Safety and Health Administration (OSHA= Mesleki Güvenlik ve Sağlık İdaresi), Environmental Protection Agency (EPA=Çevre Koruma Kurumu) gibi çok önemli görevleri üstlenen kuruluşlara karşı bizde bu işi İSGÜM bu göreve üstlenmektedir. Bunlardan NIOSH, çalışanların hastalıkları ve sakatları bakımından en önemli üç kriter vardır. Bu tür hastalık ve sakatlıkların görülme sıklığı, kişisel ağırlık derecesi ve bunların önlenmesine yönelik tedbirler. Bunların kayıtları çok güvenilirdir. Örneğin, listenin başında bulunan mesleki akciğer hastalıkları konusunda 1.2 milyon işçi silika tozu solumakta ve bunların 60.000'ni silikozis'e yakalanacaktır. İşçi sağlığı alanında, önemli araştırmaları olan Prof. Cimrin, Türkiye'mizde resmi kayıtlara göre son yirmi yılda mesleki akciğer hastalıklarının sayısı 1,500'ün üstüne çıkmamıştır. Oysa ki madencilik sektöründe çalışan 220,000 işçi olmasına karşı 20 tane pnömokonyoz rapor edilmiştir! Toz düzeyi yüksek iş yerlerinde çalışmalar bilindiğine göre beklenen sayının 5,000'in üstünde olması gerekiyor. Eldeki değerlerin düşük olmasının bir çok nedenleri var. Örneğin sigortasız, kayıtsız işçi çalıştırılması gibi.

Bu kitapta, devlete bağlı kömür madeni ocaklarının çalışanlarının yanında, özel maden ocaklarında ve büyük sanayi şehirlerindeki atölyeler ve kırsal tarım alanlarında çalışanların, ve halk sağlığı yönünden gözden kaçabilecek fakat önemli sağlık sorunlarına ağırlık vermek istedik.

Türkiye'de Mesleki ve Çevresel Hastalıklar konulu kitabın yazılmasını yakından tanıdığım BURVERTA Başkanı Necdet Erece, benim gibi tıp yaşamının sonbaharına gelmiş birisinden istemiştir. Bu arkadaş, gençlik yıllarını Anadolu'nun köy ve kasabalarında Veremle Mücadele ederek geçirmiş, rahmetli Dr. Hamdi Açı ve Dr. Neşati Üster'in öğrencisidir. Bursa'da işçi sağlığında, meslek hastalıklarının teşhisi ve kanser, tüberküloz gibi hastalıkların erken tanımı için Avrupalı bir tarama sistemi kurmuştur. Bu yetmiyormuş gibi, meslek hastalıklarına gönül vermiş ve bu konuda kurs ve kongreler tertip etmekle kalmamış, kendi sağlık sorunlarını geri plana iterek, yılmadan önüne çıkan engelleri birer birer aşarak hastalara kol kanat açmış ve Bursaya, önemli sağlık tesisleri kazandırmıştır. Ülkesini bu derece seven, böyle bir dostun teklifini severek kabul ettik. Kendisine candan teşekkür eder, kitabın ilgi duyanlara faydalı olmasını diliyoruz.

Prof. Dr. Y. İzzettin BARIŞ
Emekli Öğretim Üyesi

Dr. Eşref ATABEY
Jeoloji Yüksek Mühendisi

GİRİŞ

İkinci Dünya Savaşından sonra endüstride kullanılan 60 bin kimyasal maddenin sadece on bininde hayvanlar üzerinde toksisite çalışması yapılmıştır.

NIOSH İşçi sağlığı ve yaralanmaları ile ilgili 10 iş dalının ön sıraya alındığını bildiriyor. Bu karar için üç kriter göze alınmıştır. 1) Hastalığın veya yaralanmanın görülme sıklığı, 2) Bu sağlık sorununun ağırlığı ve 3) Önlenebilirliği . Bunların listesinde mesleki akciğer hastalıkları birinci sıraya alınmıştır. NIOSH'e göre ABD'de silika tozu soluyan ve silikosis'e yakalanma şansı olan 60.000 işçi vardır. 20 milyon erkek ve kadın asbeste maruzdur ve bunların 75.000 - 300.000'i gelecek 50 yıl içinde kansere yakalanacaktır Tersane işçilerinde yapılan çalışmalarda % 10-18'inde asbestosis gelişmektedir. Tekstil işçilerinin 35.000'de black lung (siyah akciğer hastalığı olan) berrinosise yakalanmıştır. Bu hastalıktan yılda 4.000 işçi ölmektedir. Mesleki astma prevalansı ise, riskli meslekte çalışanların % 10.unda görülmektedir. NIOSH'ya göre işçi hastalıkları arasında mesleki kanser ikinci önemli gruba girer. Bunu takiben, kardiyovasküler, üretim organı, nörotoksik, yüksek sese bağlı işitme kaybı, deri ve psikolojik hastalıklar yer almaktadır.

Endüstride kullanılan kimyasal maddelerin başında % 10 oranla pestisitler gelmektedir.Kullanılan pestisitlerin 1/3'ü toksisite testine tabi tutulmamıştır.

ABD'de çalışanların 1 milyonunda göz, 400.000 inde kırık, 21.000 inde amputasyon ve 2 milyondan fazlasında da tıbbi tedaviyi gerektiren yaralanma tespit edilmiştir.

Çalışanların 1 milyondan fazlasında kas iskelet sistemi zedelenmesi, örneğin bel ağrısı bulunmaktadır.

ABD'de bir yıl içinde 10 milyonun üstünde zedelenme, sakatlanma (injury) ve bunlara bağlı 20-80 bin ölüm olayı ve 2 milyon sakatlanma tespit edilmektedir.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	3
GİRİŞ	5
İnorganik Toz Hastalıkları:	
Pnomokonyosis	9-10
Kömür Madeni İşçileri Pnomokonyosisi	11-12
Silikosis	13-15
Türkiye’de Kömür Madenlerinde, Sağlık Yönünden Önleyici Tarihsel Gelişmeler	15-16
Asbest Solunmasına Bağlı Hastalıklar :	17-22
Asbestin Sebep Olduğu Hastalıklar	23-52
Erionit (Fibröz Zeolit) ve Türkiye’de Erionite İle İlgili Hastalıklar	53-76
Erionit Köylerinde Epidemiyolojik Çalışmalar	77-106
Erionit İle İlgili Hastalıklar	107-122
Asbest Olmayan Silikatlara Bağlı Hastalıklar	123-125
Metallere Bağlı Hastalıklar:	126-181
Antimuan, Argon gazı, Arsenik, Bakır, Baryum, Berilyum, Bron, Kadmiyum, Civa, Çinko, Flor, Fosfor, Sert Metal-Kobalt Hastalığı, Kalay, Kaynakçılar, Krom, Kurşun, Kuyumculuk: (Altın, Gümüş, Paladyum, Platinum) Manganez, Nikel, Osmium, Selenyum, Thallium, Vanadium, Toksik Gazlar, Karbonmonoksit, Syanür Zehirlenmesi, Hidrojen Sülfid, Arsin Zehirlenmesi, Phospine, Klor.	
Tarımsal Akciğer Hastalıkları:	182-193
Genel Bilgiler	
Tarım Koruma İlaçları	
Tarımsal Hastalıkların Nedenleri	
Kuş gribi, Newcastle hastalığı, Pulmoner Mycotoxicosis, Hipersansibilite Pnomonisi, Bissinosis.	
Meslek Hastalıkları Tanısı İçin Akciğer Filmi Nasıl Okunur?	194-196
MTA Genel Müdürlüğü’nün Türkiye’de, enerji ham maddeleri, metalik madenler, endüstriyel ham maddelerin yataklarını gösteren haritalar	197-202
Dizin	203-206
Renkli Görseller	207-221

İNORGANİK TOZ HASTALIKLARI

Pnomokonyosis: Özellikle maden ocaklarında (kömür, krom, cıva vs) solunan tozlara karşı akciğerlerin verdiği reaksiyondur. Bu reaksiyon çoğu kez, fibrosis şeklindedir. Sözün özü, pnomokonyosis, akciğerde fibrosis ile sorumlu mineralin (örneğin silika) birlikte bulunması şarttır.

Akciğerin en önemli pnomokonyosis (P) Antrakosis veya Kömür Medeni İşçilerinin Pnomokonyosisi daha çok kömür madeni ocaklarında çalışanlarda görülür. Kömür madeni işçilerinin iki meslek hastalığı yani pnomokonyosis (coal miner's pneumoconiosis) ve silika veya quartz tozlarının solunmasıyla oluşan silikosis'tir.

Kömürün uçucu-yanıcı yüzdesinin artması, tozlanabileceğini gösterir Yani kömürün karbon içeriğinin artışı, tozlanması ile orantılıdır

Ülkemizde maden kömürü ocakların en önemlileri batı Karadeniz sahil şeridinde, Ege'nin doğusundaki Soma, Tavşanlı, Tunçbilek; İç Anadolu'da Elbistan ve Doğu Anadolu'nun bazı yörelerinde bulunmaktadır.

Kömüre ihtiyaç ilk önce denizcilikte duyulmuştur. Eski gemilerin kazanlarından buhar elde edilmesi kömürle yapılıyordu. Osmanlı İmparatorluğunda kömürün önemi II. Mahmut ile başlamıştır. Kömür sıkıntısı çeken Mahmut, kömür bulan kişilere büyük para ödülü ve ölüncüye kadar maaş bağlamıştır. Bunlardan birisi memleketine izine giden deniz eri Uzun Mehmet'tir. Mehmet, Zonguldak'ın Köseağzı Değirmeni viranesinde taş kömürü mostrasını bulduğu için padişah ona 5 bin kuruş ödül ve 600 kuruş aylık bağlamıştır.

Kömür maden ocağında çalışan işçiler genellikle, yerin veya denizin yüzlerce metre altında, karanlıkta, her türlü tehlikeye maruz kalarak çalışan garip insanlardır. Muayene sırasında bunlarla yaptığım konuşmalarda bilmediğim bazı şeyleri öğrenmiştim. Bu konuşmalardan bir kaçını sizlerle paylaşmak istiyorum.

Madencilerle Söyleşiler :

Akciğer filminde, her iki üst lob alanlarında Angel wing olarak tarif edilen, en büyük çapı 50 mm. yi geçen büyük opasiteli yaşı 70'i geçmiş işçi nefes darlığı ile gelmişti. Hastalığı çok ilerlemiş ve belli ki, terminal döneme girmişti. Bu tür opasitelere Melek Kanadı (Angel wing) deniliyordu. Anlamı, gökten melekler inmiş ve onu öteki dünyaya taşıyacaktı!

- Yeniden dünyaya gelsen gene madenci olur muydun?

- Olurdum.
 - Neden? Madencilik kolay bir iş değil.?
 - Çünkü madencinin aldığı para helaldir.
 - Maden ocağında işçiler hangi sebeplerden ölürler?
 - Bildiğim kadarıyla Grizu patlaması, yangınlar, göçükler, verem, Suda boğulma ve enderi nadirattan toz hastalığından!
 - Madende su mu var ki boğuluyorlar?
 - Ocağın tavanından devamlı su damlar. Bunlar çukurlarda birikerek, ufak fakat derin gölcükler sebep olurlar. İşçilerin elinde fener yoksa ve yüzme de bilmiyorsa bu gölcüklere düşüp boğulabilirler? Birkaç arkadaşım böyle ölmüştü.
 - Verem çok mu görülüyor? İşçinin veremli olabileceğini önceden anlaya -bilir misiniz?
 - Aşağı yukarı belli oluyor. Verem olan, halsizdir, zayıftır ve ikide bir ocağın bir kenarına çekilip uyuya kalırlar. Öksürüğü, balgamı vardır.
 - Kan tükürdüğünü göremezsiniz değil mi?
 - Karanlıkta nereden göreceksin? Bir tarihte Zonguldak valisine, bazıları hafta sonunda sahilde gezinip, sağa sola kanlı balgam tüküren işçilerden şikâyetçi olmuştu. Vali bey, oraya arozöz gönderip, rihtımı yıkayıp, balgamları denize attırıyordu
 - Son soru, sizi, sık, sık film taramasından geçirip toz hastalığı olup olmadığına bakıyorlardı. Bunun faydası oluyo muydu?
 - Pek faydası olmazdı. Zira toz hastalığı olan kendini biliyordu. Belirtilerden veya özeld e çektirdikleri film raporlarından. Böyle hastalıklı kişiler, taramaya katılmaz, kaçır
 - Niye kaçıyorlar. Bu onların iyiliği için yapılan bir iş.
 - İyi ama hastalık çıkarsa, yeraltı ocağından, yer üstü işine alınıyorlar. Bu durumda aldıkları maaş yarı yarıya azalıyor.
- Toz hastalığından çürüğe çıkmış ve zaman, zaman ateşlenmesi ve ateşi olan orta yaşlı bir madenci.**
- Madene işe girdiğinde kaç yaşındaydın?
 - On sekiz
 - Bu askerlik yaşı?

- Biz askerliği ocakta yaparız. Kanun öyledir
- Hiç askere almazlar mı sizi
- Harp olunca alırlar. Bize harpte düşman siperleri geçmek için tünel kazdırırlar, lağım attırırlar.
- Sen eski maden işçisisin. Galeride kazmacı ve kürekçilerinin çıkardığı kömürleri, vagon olmadığı için asansör'e nasıl taşıyordunuz.
- Katırlar ile
- Yapma yahu. Katırları aksi hayvandır.
- Maden ocağında çok uysal olurlar.
- Peki, bayram günlerinde ocakta kimse kalmayacağına göre bu hayvanları kim besliyordu? Orada nöbet tutan var mıdır?
- Nöbetçi falan olmaz. Hayvanları da vagona atıp yukarıya çıkarıyorduk ama gözleri görmediği için dışarıda telef oluyordular.

Trabzon'un Of ilçesindeki Ziraat Bankası veznedarı S.A. sağ supraklaviküler i çukuruda büyümüş lenf bezleri sebebiyle, HÜTF Onkoloji ünitesine sevk edilmiş. Lenf bezi biyopsisi malign melanoma gelince onu kemoterapiye almışlar. Beş kür kemoterapiden sonra alınan akciğer filminde her iki apekte nodüler görüntüler sebebiyle göğüs hastalığı kliniğinden konsültasyon istemişler.

"Beni onkolojiye gönderme. İlle sen tedavi et" diye yalvarıp yakarıyor. Muayenesinde, anılan bölgedeki büyümüş bezelerin devam ettiğini anladım. Akciğer sesleri temizdi ve filmdeki görüntüler tüberküloz sekeline benziyordu. Konulan teşhisten şüphelenince tekrar lenf bezlerinden biyopsi alınmasını önerdim. Seve, seve kabul etti. Çıkarılan biyopsi materyelinin parafin blokunu, ABD'de çalışan eski öğrencim Dr. Cazibe Çelik'e gönderdim. Gelen yanıt, "antrokotik lenf bezi. Malign melanoma yok". Cazibe bir de uyarıda bulundu. "Onlara söyle, malenoma teşhisi için S. 100 boyası yapmaları lazımdı "

Hasta da ben de çok sevindik.Onu INH ile kemoprofilaksiye aldım ve iki ay sonra gelmesini söyledim. Kontrol için geldiğinde rengi düzelmişti. Elindeki paketi bana uzatırken.

"Allah senden razı olsun" deyip durdu. Pakete baktığımda üç tane büyük tekerlek şeklinde kaşar peyniri vardı. Hastam, karşı gelmeme rağmen her kontrole gelişte, aynı şeyleri getiriyordu?

Veznedarın ilk gelişinde daha önce ne iş yaptığı sorulsaydı ve o da gençliğinde Zonguldak maden ocaklarında çalıştığını bildirmiş olsaydı acaba doğru teşhise vara-

bilirler miydi?

Maden ocağında solunan kömür tozları, akciğerden makrofajlar tarafından alınıp, lenfatik kanallarla boyundaki lenf bezlerine gelebileceğini düşünebilirler miydi? Neden

Neden S .100 boyasını yapmadılar ?

Sivaslı bir kadında, sağda pleural effüzyon ile birlikte sağ skalen lenf bezlerinde büyüme vardı. Torakoskopide, plevranın rengi simsiyah idi. Lenf bezi de antrakotik idi. Bunun sebebi, primitif biomas (tezek) kullanılmasıydı.

Ş.Ö.yi Almanya'dan Türkiye'ye geri göndermişler. Karaciğeri sağ kalb yetmezliği sebebiyle pubiste idi. Sağ ayak bileği üzerinde de renkli bir tümöral kitle vardı. Zonguldak'ta 15 yıl ocakta çalışmış ve çavuşluğa terfi etmiş. Almanya'ya gitmek için başvurmuş. Filmini çekmişler, normal bulunmuş ve orada da 5 yıl yeraltı ocaklarında çalışmış. Film taramasında pnömokonyosis bulunduğu için açık akciğer biyopsisi yapmışlar. Aslında buna gerek yoktu. Biyopsi materyelinin patolojik incelenmesinde, silicosis ve sarcoidosis tanıları konmuş. İkinci hastalık için steroid vermişler. Bir ay sonra hemoptezisi olunca, balgamında basil aramışlar ve + bulununca anti-tbc tedaviye almışlar. Bu üç hastalık yetmemiş gibi, steroide bağlı DM.de ortaya çıkmış. "En iyisi sen Türkiye'ye git. Orada güneşli iklim sana çok iyi gelir. Sizin doktorlarımız da iyidir" demişler. Tazminat vs yok, peş parasız gelmiş. Acilden konjestif kalb yetmezliği, KOAH ön tanısı ile yatırılmış. İnce uzun bir adam. Solunum sesleri alınmıyor.Yok gibi. Akciğer filminde A tipi büyük opasiteler ile birlikte her iki akciğerde bütün alınlarda, yaygınlığı 3/3 olan ve çapı 5 mm-10 mm arasında değişen yuvarlak opasiteler (RR) ve torakotomi sekelleri var. Sanki dört hastalık yetmemiş gibi, meraklı bir intörn fırsatı kaçırmamak için, sağ ayak bileğindeki tümörden biyopsi almış. Onun sonucu, Kaposi sarkomu. O tarihlerde henüz HIV enfeksiyonu ve AIDS bilinmiyordu. Ş.Ö. Türkiye'de teşhis konan ilk AIDS vakası olacaktı. Yapılan tedaviden hiç yarar görmedi. Hastane idaresinden iki de bir memurlar gelip, kendisinden yatak parası istiyorlardı. "Elbiselerini bohçalayıp benim yanına gel" dedim. Odamda pijamalarını çıkarıp, elbiseleri giydi ve kaçıp gitti. Üç ay sonra, bağıra, bağıra konuşan yaşlı bir kadın poliklinikte gezinip duruyor ve beni arıyordu. Ş.Ö.nün annesiymiş. Elindeki yazıyı masamın üstüne attı. İcradan gelen yazıda, oğlunun hastane borcunu ödemesini istiyorlarmış. Aksi takdirde, evini satacaklarmış !

Kömür Madeni İşçilerinin Pnomokonyosisi (Coal Miners Pneumoconiosis):

Kömür madeni ocağının içinde veya dışında çalışırken yoğun kömür tozu soluyan işçilerde, karbon akciğerde toplanması ve burada doku reaksiyonu yapmasına Kömür Madeni İşçilerinin Pnomokonyosisi (Coal workers pneumoconiosis =CWP) denir. Bu hastalıkta akciğerlerde antrakotik pigment birikimi ile birlikte fibrosis olduğunda kömür makülü (coal macule) denilmektedir. Tek başına makül bulunması meslek hastalığı anlamına gelmez. Çapı 1- 2 mikron arasında değişen siyah partiküller, terminal veya proksimal respiratuvar bronşollerde ve plevrada makrofağlar tarafından yutulurlar. Antrakotik materyeller, akciğer parankimasında, küçük hava yollarında, plevrada ve hiler, supraklaviküler lenf bezlerinde birikebiliyor. Sadece kömür partikülleri solunmasında, fibrosis ve amfizem görülmemesine karşı, sigaraya bağlı olanlarda bu anormallikler belirgindir. Sigara içen veya havası kirli olan şehirlerde veya kırsal alanlarda primitif biomas denilen tezeğin ocak ve sobalarda yakılmasına bağlı carbon ile karışık toz soluyanların hastalığına Antrakosis denilmektedir. Bundan başka grafit ve lastik yapımında kullanılan siyah karbon (carbon black) soluyan kişilerde de görülür. Kömür tozu soluyanlar genellikle asemptomatiktir. Bazı işçilerde, kronik bronşit ile uyumlu öksürük ve balgam çıkarma olabilir. Akciğer filminde, normalde daha ziyade üst loblarda irregüler dansiteler görülebilir. Bunlarda genellikle akciğer fonksiyon testleri normaldir. (1,2)

Kömür madeni işçileri ocakta silika partiküllerini de soluyabilirler. Ancak CMP. luların ancak % 1.inde üst loblarda progressif massis fibrosis (PMF) denilen büyük opasiteler görülmektedir. Bu opasiteler nekrozlu veya nekrozsuz olabilir. Kömür işçilerinde HRCT. de IPF benzeyen radyolojik görüntü, yani diffüz intersititiel akciğer fibrosis, buzlu cam görünümü olan CMP olguları da rapor edilmiştir. Bu tür patolojinin oluşmasında birlikte solunmuş silika tozlarını, enfeksiyonları ve immünolojik anormalliklerin sorumlu olduğu düşünülmektedir. Kömür madeni işçisinde PMF görüldüğünde akciğer fonksiyon testlerinde obstriktif ve restriktif fonksiyon bozukluğu görülür.(3) Basit CMP.li kişiler iş yerinden ayrıldıklarında, silikosisin aksine hastalıkta ilerleme olmaz.

Ocakta toz ölçümünde silika partiküllerinin de bulunması, hastalığın daha ileri evreye girebileceğine işaret eder. Bu nedenle değişik ocaklarda çalışan kömür madeni işçilerinde, değişik patolojilere örneğin silika ve karbonun birlikteliğ-

ine işaret eden mikst tipte pnomokonyosisten bahsedilir. Bu durumda küçük, multiple, yuvarlak opasitelerin hakim olduğu duruma basit (Simple) CMP. büyük opasitelerin olması halinde ise PMF li komplika CMP tanıları konulmaktadır.

CMP. Şüpheli önce standart akciğer filmlerde belli olursa da daha detaylı bilgi HRCT tekniği ile çekilen bilgisayarlı akciğer filmlerinden anlaşılır. CMP'de küçük yuvarlak opasiteler üst zonalarda lokalizedir. Az sayıda işçide ise alt loblarda daha az yuvarlak opasite görülür. Kömür işçilerindeki küçük yuvarlak opasitelerin çapı 1 cm.den küçük-tür Hastaların % 10-20.inde kalsifiye pulmoner nodüllere de rastlanır.

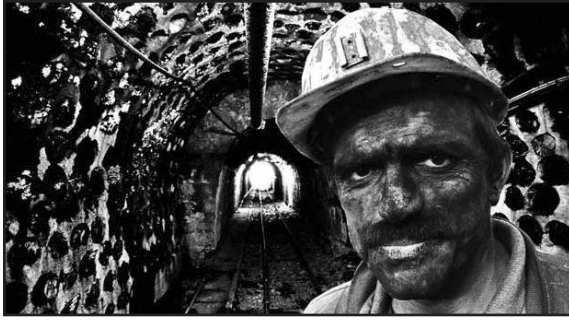
Her ne kadar silikosis ve CMP iki ayrı hastalık ise de, bunların CT ile birbirinden ayırt edilmesi çok zordur. (4)

Kömür madeni işçilerin akciğer apekslerinde 2 cm.den büyük A,B ve melek kanadı. (Angel Wing) denilen C tipi büyük opasiteler görülmektedir Bunlar tek taraflı olduğundan akciğer kanserinden ayırt edilmeye yönelik tetkikler yapılmalıdır. Büyük opasiteler bazen kaviteleşmektedir. Bu durum kendisini hemoptezi ile belli edebilir. Kavite durumunda, malignite, tüberküloz ve intrakaviter aspergilloma akla getirmelidir. Büyük opasitelerin kenarların corona radiata denilen dikinsi çıkıntılar olması halinde akciğer kanseri ile kolaylıkla karışır. Çoğu kez büyük opasiteler, hiler lenf bezlerinde kalsifikasyona eşlik ederler.

Maden kömürü işçilerinin pnomokonyozunda sahneye sadece küçük opasiteler hakimse, akciğer fonksiyon testlerinde önemli değişikliğe sebep olmazlar. Sigara içildiğinde kronik obstriktif akciğer hastalığı kliniği gelişiyor. Bazı işçilerde küçük veya büyük opasite olmaksızın sphirometrik değerlerde belirgin bozukluk görülülebilir.

Kömür işçilerinde PMF olduğunda, büyük opasitelerin veya maküllerin çevresinde büllöz amfizem alanları bulunur.

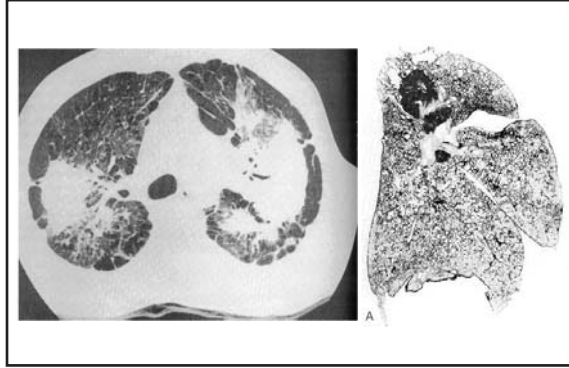
Bazı hastalarda, pnomokonyozdan yıllarca önce veya sonra birden fazla kaviteli büyük opasitelerle birlikte romatoid artrit, yani Caplan sendromu da görülmektedir.(5)



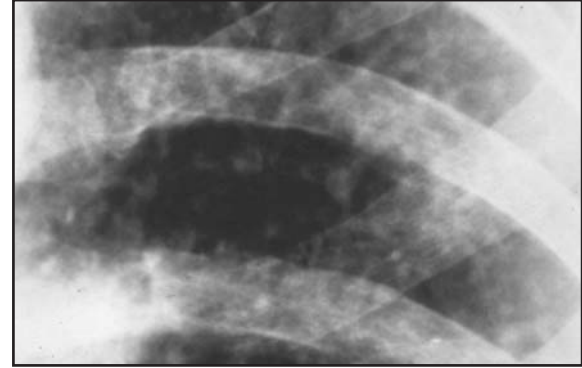
Resim 1: Maden işçisi ocak girişinde



Resim 2: Melek kanadı imajı.



Resim 3a: Melek kanadı imajı veren C tipi büyük opasiteler. Resim 3b: Kaviteleşmiş Büyük opasite içinde nekroz.



Resim 4: CMP'de sol üst lobda q/q tipi küçük yuvarlak opasiteler.



Resim 5: CMP'de periferde yaygın irregüler opasiteler.



Resim 6: Standart akciğer filminde önemli anormallikler görülmemesine karşın HRCT kesitinde yaygın küçük yuvarlak opasiteler görülmektedir.

Kaynaklar

- 1.- Verschakelen JA, Gevenous A. Coal Workers Pnuemoconidosis. In (eds) Gevenois PA, Vuyst P De. Imaging of Occupational and Environmental Disorders of the Chest. Springer Berlin Heidenberg New York. 2006. pp.195-205.
- 2.- Attfielt M, Wagner Gr. Coal, In: Harber H, Schenker MB, Balmes JR (eds) 1996. Occupational and Environmental Respiratory Disease. Mosby, St. Louis, pp 362-
- 3.- Coggon D, Taylor AN. Coal mining and chronic obstructive pulmonary disease: a review of evidence. Thorax 1998;53:398-407.
- 4.- Parkes WR. Pneumoconiosis associated with coal and other carbonaceous materials. In Parkes WR (edt) Occupational Lung disorders, 3rd edn. Butterworth-Heinemann. Oxford 340-420
- 5.- Remy-Jardin M, Remy J, Deffontaines C et al. Assesment of diffuse infiltrative lung disease. Comparison of conventional CT and high resolution CT. Radiology 1991;157-162
- 6.- Remy-Jardin M, Beuzcart R, Sault MC et al. Subpleural micronodules in diffuse infiltrative lung diseases: evaluation with thin section CT scans. Radiology 1994; 177:133-139.

SİLİKOSİS

Silikosis'ten sorumlu mineral kristalize Silaka (Silicon dioksit= SiO_2) dir. Bu kristal kum ve kayaların yapısında bulunur. Aslında silika yer kabuğunun esas elemanı olup, en yüksek oranda Granit (Granite), Çakmak Taşı (Flint Stone) ve Kuvars (Quartz) kaya ve taşlarında bulunur.

Silikosis mesleksel veya çevresel kökenli olabilir. Birincisine örnek olan iş dallarının bazıları aşağıda görülmektedir.

Madencilik : Kömür, altın,bakır, civa,kıma, talk vs.

Taşçılık : Granit, kuartz, çakmak taşı, taşları, yontan, kesen işçiler.

Kum raspası yapanlar : Havuza alınmış emilerin su altında kalan kısımlarının temizlenmesi, vitray, seramik, çanak çömlek yapımı, emaye, ateş tuğlası yapım ve kullanımı, kazan içlerinin temizlenmesi yapanlar vs.

Tünel yapısında çalışanlar

Lastik ve boya endüstrisi:

Küçük atelyelerde veya her türlü kontrolden yoksun sigortasız işçi çalıştırılan yerlerde toz hastalığına yakalananların sayısı az değildir.

Kristal eşya yapımında kullanılan hammaddenin üretimini yapan atelyeler bunlara örnektir. Büyük kuartz kayalarının önce balyozlarla küçük parçalara ayıran ve sonra bunları değirmenlerde un gibi toz haline getiren, örneğin kristal bardak, vazo yapan işçilerde silikosisin akut veya hızlandırılmış formlarına rastlamaktayız. (1)

Öte yandan değişik desenlerin yapılandırıldığı cam parçaları üzerine basınçla püskürtülen özel kum tozu ile vitray yapanlarda akut silikosis geliştiğini gördük.

Su kullanmadan, çatal, bıçak,kaşık gibi mutfak aletlerini parlatanlarda veya bileyenlerde de silikosis görülebilmektedir

Silicosis sadece maden ocaklarında çalışanlarda görülmez. İlginç görülme alanları da vardır. Örneğin Arabistan yarım adasında, çöl fırtınasına tutulan Bedeviler'de, mezar kazananlarda, tren makinistlerinde, motorlu taşıt sürücülerde de görülmek ve bunlar, Çöl Akciğeri (**Desert Lung**) diye anılmaktadır.

Türkiye'de son senelerde kot pantolonların belirli yerlerinin ağartılması amacıyla deniz kumu

püskürtülmesi yapan merdiven altı denilen, kapalı ve kontrolsüz yerlerde çalışan işçilerde akut ve akselere silikosis olguları yayanlanmaya başlamıştır.

Kot pantolonu kumlamasına bağlı ilk silikosis yayını 9 Eylül Ü.Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilimdalından Sevinç, Çimrin ve Manisalı ve arkadaşları tarafından 2003 yılında J.Occup Health dergisinde çıkmıştır. (2)

Erzurum Ü. Tıp Fakültesi Aziziye Araştırma Hastanesinden Akgün, Görgüner ve Meral J.Occup Health dergisinde 2005 yılında iki olgun yayınlamışlardır (3). Aynı yıl içinde Gür, Kılık,Kılıç ve arkadaşları (4) Silicosis in Denim sandblasting textile workers (two case reports) şeklinde Eur Respir J. Dergisinin supplementinde üçüncü bir yazıları çıkmıştır. Kot kumlamacılığı yapan işçilerin daha ziyade, Doğu Anadolu'nun Bingöl'ün Karlıova ilçesine bağlı Tokluçay ve Taşlıçay köylerinden gelmeleri yüzünden Erzurum Atatürk Üniversitesi Aziziye Araştırma Hastanesi Göğüs Hastalıkları Kliniğinden Akgün, Mirici ve Uçar ve arkadaşlarının 2006 yılında 16 vakalık yazıları Occup.Med dergisinde çıktı.(5) Aynı araştırmacı grup Eur Respir J.nin 2008 yılında aynı yöreden olup 1991-2006 yılları arasında çalışan 157 kot kumlamacılığı yapmış olan genç işçilerde yaptıkları araştırmayı yayınladılar. Bunların içinde yakın takibe aldıkları 145 kişinin 77. inde (%53) radyolojik olarak silikosis görüntüleri tespit etmişlerdir.(6) Daha sonraki yıllarda Tokat'taki Gazi Osman Paşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalığı Anabilimdalından Sahbaz, İnönü,Öcal ve arkadaşları iki yeni olgu yayınladılar. (7). Türk Silahlı Kuvvetler Koruyucu Hekimlik Dergisi (TAF Prev Med) Taş, Okutan ve Bozkanat ve arkadaşları iki olgu daha yayınlandı.(8)

Dr. Zeki Kılıçaslan ve Dr.Haldun Sirer, silikosis trajedisini yazılı ve sözlü medyaya aktararak komuoyunda önemli bir gündem yarattılar.(9). Kılıçaslan'ın verdiği bilgilere göre, her ne kadar çoğu çok kötü durumda olan 300-350 arasında değişebilen kot kumlayıcı işçisinde silikosis gösterilmişse de bu sayının 3,000'in üstünde olması gerektiğini vurgulamış ve sonunda Sağlık Bakanlığı bu tip işyerinde çalışmayı yasaklamak zorunda kalmıştır.

Kömür madeninde, silikosis görülmesinin sebebi, ocakta kömür damarının arkasında öne çıkan ve işçilerin mercimek taşı (quartz) denilen büyük beyaz kayaların patlatılması için ucuna uzun matkap takılarak içinin oyulup buraya patlayıcı yerleştirilip, parçalanması ile ortaya çıkan yoğun taş tozlarının solunmasından meydana gelir. (Resim 1) Taş delme işlemini yapan işçilere lağımıcı denilmektedir. İş

hikâyesi alırken, işçinin ocakta ne iş yaptığı ve kaç sene çalıştığı soruşturulmalıdır. Ocakta işçiler, galeri yapılmasında veya yapılan galerinin çökmesini önlemek için kalaslarla desteklenmesini yapan domuz damcı, kömürü, kazma ile indiren, ve sonra kürek ile vagonlara atılmasını yapanlar (kürekçi, kazmacı) olup olmadığı sorulmalıdır. Toz veya partiküller iki türdür, solunabilir olanlar ve patlayabilenler. Havada asılı kalan 0.5-10 mikron büyüklüğündeki tozlar alveollere ulaşır. Daha büyükler yukarı hava yollarında tutuluyor. Genel olarak solunan tozların ancak % 1-5'i alveollere ulaşıyor Bunların bazıları aradan yıllar geçtikten sonra fibrosis yapıyorlar. Toz hastalığı için işçinin en az 3-5 yıl ocakta çalışması gerekiyor. Tozun büyüklüğü yanında içinde quarts'ın da bulunması çok önemlidir.

Genellikle ocaktaki toz kaynakları: quartz taşının parçalanmasından oluyor. Bunlarda delme, kazı, nakliyat ve göçüklerin de etkisi vardır. Üstelik çökmüş olan tozun yeniden girdaplanarak havalanması ve askıda kalmasında mümkündür.

Silikosis akciğere gelen silika partikülleri ile pulmoner alveoler makrafaj arasındaki etkileşim sonunda ortaya çıkan toksik reaksiyonla ilgilidir. Bu mekanizmada makrofajlar ve fibroblastlar etkin rol oynar.

Silikosis'in üç türü vardır. **Akut silikosis, Akselere Silikosis ve Kronik silikosis.** Akut silikosis, iş yeri ortamında yoğun silika tozu solunması söz konusudur. Bu formun klinik- radyolojik görünümü daha çok pnomoniye benzer. Akselere silikosis bu süre 5-15 yıl arasında gelişir. Kronik silikosis, çalışma yerinde 15 yıldan fazla silika tozu soluma durumunda olan işçilerde görülür. Kronik silikosis daha ziyade üst loblarda olmak üzere, lokalize ve yaygın küçük, yuvarlak opasiteler veya nodüller bulunur. (Resim 2) Küçük, yuvarlak opasitelerin çapı, 1.5 mm.den az (P), 1.5-3 mm arasında (Q) ve 3-5 mm. arasında (R) ölçülerinde olabilir. Küçük opasitelerin yoğunluğunun değerlendirilmesi için her iki akciğer 3 bölgeye ayrılır. Üst, orta ve alt zonlar. Küçük opasitelerin yoğunluğu, 0,1,2,3 kategoriler kullanılır. Bu kategorilerin de 0 kategorisi için 0/-, 0/0,0/1 ; 1 kategorisi için 1/0, 1/1, 1/2 ; 2 kategorisi için 2/1, 2/2, 2/3 ve 3 kategorisi için de 2/2, 3/3 ve 3/+ subkategoriler vardır. İleri silikosis vakalarında, daha ziyade üst loblarda progresif masif fibrosis (PMF) formunda büyük (large) opasiteler gelişir. Bunların A, B ve C kategorileri vardır. A formunda yuvarlak opasitenin en uzun çapı 50 mm.den küçük, B opasitenin büyük çapı 50 mm.den büyük fakat kapladığı alan üst lobdan daha az C kategorisindeki opasiteler, sağ üst lob alanını aşacak derecedir. (Resim 1 ve 5)

Filmlerde olabilecek plevral patolojiler, paryetal plevrada lokalize plevral kalınlaşmalar, diafraqmada, göğüs duvarında (profilen veya önde) ve diğer alanlarda görülebiliyor Plaklar bazen kalsifiye olabiliyor. Plak göğüs duvarındaysa, profile veya face on şeklinde kaydedilir. Profilede görülen plağın kaydı için genişliği en az 3 mm. olmalıdır.

Kayıt sırasında plakların nerede olduğu not edilir, örneğin göğüs duvarında, diafraqmada ve diğer alanlarda plaklarda kireçlenme (kalsifikasyon) olup olmadığı da not edilmelidir.

Plevral anormalliklerde, diafraqma üzerinde veya başka yerlerdeki plakların genişliğinin kaydına gerek yoktur Sadece göğüs duvarındakiler yazılır. Plağın genişliğinin tayini için yan filmler işe yarar. Eğer plevral kalınlaşmanın genişliği, göğüs duvarının 1/4 ünü kaplıyorsa 1, 1/4- 1/2 sini kaplıyorsa 2 ve bundan daha geniş sahayı içeriyorsa 3 subkategorilerine ayrılır.

Film okunmasında kostofrenik açının kapalı olup olmadığı da not ediliyor.

Filmde diffüz plevral kalınlaşma in-profile veya on face kostofrenik açığı da içine alacak şekilde yazılır. Bu formda kalınlık kalınlığı 3 mm.den fazla olmalıdır.

Film okunurken pnomokonyos dışındaki hastalıklara bağlı görüntüler için semboller vardır. Bunlar okunma formunda detaylı olarak belirtiliyor. Örneğin eg, egg cell calcification, bu, bül, cp, kor pulmonale, ef, plevral effüzyon gibi.

Uluslararası Çalışma Organizasyonu (ILO) pnomokonyosis filmlerinin okunması için, standart filmler hazırlamakla kalmamış zaman, zaman kurslar da açmaktadır.

Meslek hastalıkları ile ilgili taramalarda çekilen P-A akciğer filmleri yerine son senelerde digital filmler kullanılmaktadır. Filmlerin iyi kalitede olması gerekiyor. Film kaliteleri, 1 iyi, 2, 3,4 okunabilir (sert film, yumuşak film, dönük çekilmiş film, banyo lekeleri, nefesini iyi tutamamış vs gibi ve 5 kategorisindeki film, okunamaz demektir. Tekrar edilmesi gerekiyor.

Silikosis tanısı almış hastalar asemptomatik (kronik silikosis gibi) veya septomatik olabilir. Solunum yetmezliğine giren hastalar genellikle ileri dönem silikosisli, PMF.li hastalardır. Erken dönemde yakalanan silikosisli hastalar, işi terk etseler bile hastalık ilerlemeye devam edebilir. Akselere ve akut silikosisli hastaların prognozu iyi değildir.

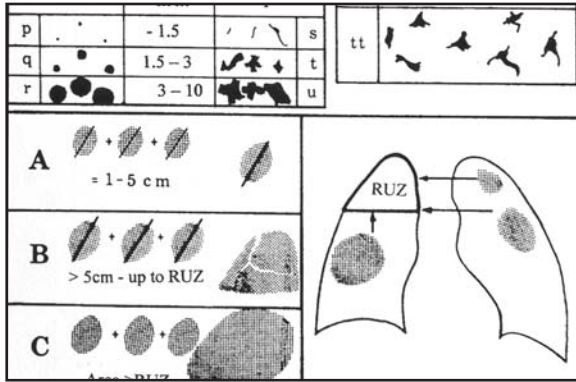
Silikosis tüberküloza zemin hazırlayan bir meslek hastalığıdır. Eskiden maden işçilerindeki tüberküloz meslek hastalığı olarak kabul ediliyordu. Şimdilerde

böyle bir görüş geçerli değil. Bir maden işçisinde tüberküloz şüphesi, örneğin PPD + ise INH kemo-prafilaksisine alınması uygun olur.

Silikosis değerlendirilmesinde akciğer fonksiyon testleri, kronik silikosisde normal gelebilir. Fakat ileri silikosisde veya PMF.de restriktif ve obstrüktif solunum yetmezliği ortaya çıkar.

Akciğerdeki silikotik nodüllerin histopatolojik incelenmesinde, asellüler yapı ile birlikte bunu saran kollogen lfer görülür. Eğer polaroid ışıkla bakıldığında, nodülen içinde ve çevresinde silika veya quartz kristalleri gayet net seçilir. (Resim 1-5)

Silikosis sadece maden kömürü ocaklarında çalışanlarda görülmez.Yer altındaki değişik maden çıkarmaya bağlı ocaklarda, örneğin, altın,krom, civa madeni ocaklarında çalışanlarda da görülüyor.

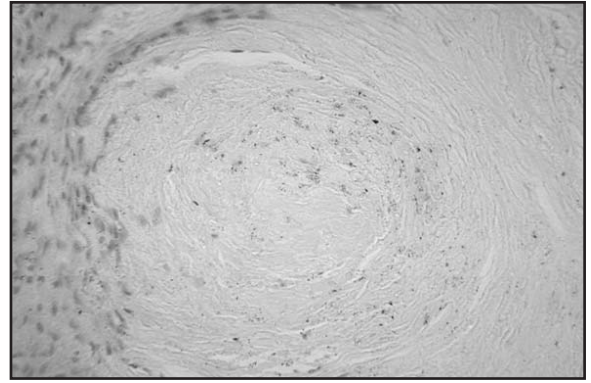


Resim 1. Çeşitli renkte quartz taşları.

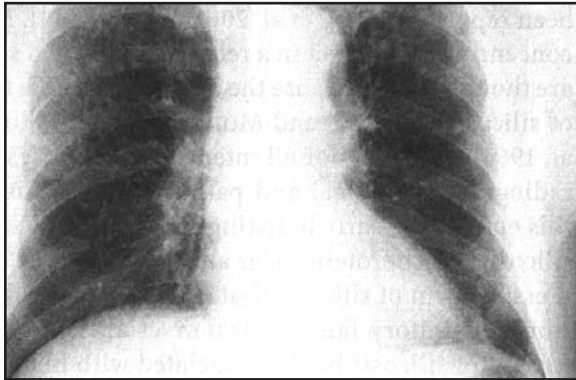


Resim 1b: HRCT kesiti

(Kaynak: Ooi, CGC ve Arakawa H. Silikosis - Medical Rad.)

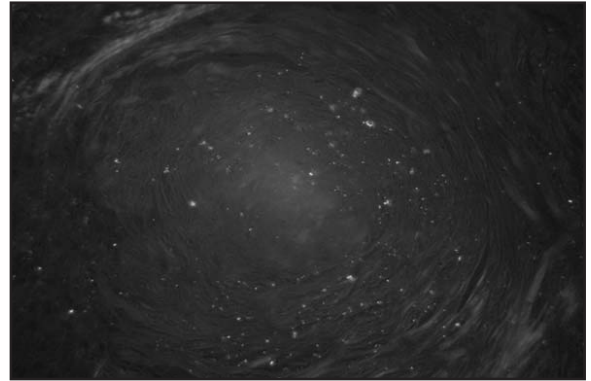


Resim 2. Akciğerde silikotik nodül.



Resim 1a. Silikosisli bir işçinin akciğer filminde küçük yuvarlak opasiteler.

(Kaynak: Ooi, CGC ve Arakawa H. Silikosis - Medical Rad.)



Resim 3. Silikotik nodülün polaroid mikroskopik resminde quartz kristalleri.

TÜRKİYE'DE KÖMÜR MADENLERİNDE SAĞLIK YÖNÜNDE ÖNLEYİCİ TARİHSEL GELİŞMELER

Toz ölçülmesi :

1948-1960 arasında meslek hastalığından tazminat ödemeleri, Türkiye Taş Kömürü Kurumunun

(TTK) kasasını boşaltmıştır. İlk yapılan işlem: Sulu martoperforatörlerin siparişi olmuştur. Tozla mücadelede 1960 yılında başlamıştır. Önce toz ölçme cihazları getirilmiş ve yurt içi ve dışında toz ölçümü konusunda eğitime önem verilmiştir.

1963'de ilk kez SSK Zonguldak'ta pnömokonyoz uzmanlarının yer aldığı Genel Tıp Kongresi yapıldı

1968'de maden kömürü işçileri mikrofilm taramasından geçirildi.

1977'de toz laboratuvarı kuruldu.

1984'de bu tarihe kadar akciğer tüberkülozu pnömokonyozis ile birlikte meslek hastalığı kabul ediliyordu. Bu tarihten sonra tüberküloz meslek hastalığı olmaktan çıkartıldı.

1989'de İSGÜM. Ve Çalışma bakanlığı ile birlikte Karadon bölgesinde 11.500 işçinin standart akciğer filmi, PFT ölçümü yapıldı.

1991'de mikrofilm taramalarına son verildi ve standart akciğer filmine geçildi.

2000 yılında Çalışma ve Sosyal Güvenlik bakanlığı toz sınır değerini 10 mg/m³ dan 5 mg/m³ indirdi

2007'de SiO₂ analizi yapan infrared spektrofotometre alındı

SSK yönetmeliğinin 8 maddesi: Toplam işçi sayısı

300 veya daha fazlası olan işletmelerde Tozla mücadele birimi (TMB) kurmakla yükümlüdür. Aynı il sınırları içinde veya 100 km. çaplı alan içindeki işyerleri ortaklaşa TMB kurabileceklerini öneriyor. Yönetmeliğin 16 maddesine göre toz sınırı ESD0 25/Si 0₂ olarak kabul ediliyor Kristal yapıda Si 0₂ içeriği % 5.den az olduğu takdirde ESD 5 mg /metreküp olarak kabul edilir.

Toz ölçümü: Gravimetrik veya tane ölçüm, toz bileşiminin tayini için: kimyasal, mikroskopik, diferensiyal termal analiz,spektrofotometre, x-ray difraksiyonu ile olabiliyor.

Toz konsatrasyonu metreküpte mg. ile bilinebilir. Eğer bu miktar 4'ün altında ise hastalık yapma şansı az (%5). Normal koşullarda 35 yıl x 200 vardiya x 4 mg = 28.000 mg/vardiya BTE = Birikimli toz etkilenmesi).

SSK yönetmeliğinin 8 maddesi: Toplam işçi sayısı 300 veya daha fazlası olan işletmelerde Tozla mücadele birimi (TMB) kurmakla yükümlüdür. Aynı il sınırları içinde veya 100 km. çaplı alan içindeki işyerleri ortaklaşa TMB kurabileceklerini öneriyor. Yönetmeliğin 16 maddesine göre toz sınırı ESD0 25/Si0₂ olarak kabul ediliyor Kristal yapıda Si0₂ içeriği % 5.den az olduğu takdirde ESD 5 mg /metreküp olarak kabul edilir.

Kaynaklar

- 1.- Barış YI, Sebastien P, Wastlaux A. Two cases of subacute silicosis due to heavy inhalation of quartz dust. *Inserm* 1991;203:215-221.
- 2.- Sevinç, C, Çimrin A,H, Manisalı M et al. Sandblasting under uncontrolled and primitive conditions in Turkey. *J.Occup Health* 2003;45:66-9.
- 3.- Akgün M,Görgüner M,Meral M. Et al. Silicosis cauesed by sandblasting of jeans in Turkey. A report of two concominant cases. *J.Occup Health* 2005; 47: 346-349.
- 4.- GürA, Kuyuk M,Kılıç L et al. Silicosis in Denim sandblsting textile workers (two case report) *Eur Respir J* 2005;26 (supp) 49: 147.
- 5.- Akgün M,Mirici A,Yılmazel U et al. Silicosis in Turkish Denim Sandblasterss. *Occup Med* 2006;56:554-58.
- 6.- Akgün, Araz O,Akkurt I. Et al. An epidemic of silicosis among former denim sandblasters. *Eur Respir J* 2008;32:12905-03.
- 7.- Sahbaz, S,İnönü H, Öcal S, et al. Denim sandblasting and silicosis: two new subsequent cases in Turkey. *Tüberk Toraks* 2007;55: 87-901.
- 8.- Taş, D,Okutan O,Bozkanat E,et al. Kot kumlamaya bağlı olarak gelişen silikosis. 2 olgu. *Türk Silahlı Kuvvetleri Koruyucu Hekimlik Bülteni. TAF Prev Med Bull.*2007; 6(5):395-99.
- 9.- Basında silikosis. 7 Mayıs 2009. *Metin Akgün Web sitesinde. Kot Kumlamacılığı ve Silikosis. Dr. Zeki Kılıçaslan ve Dr.Haldun Sirer.*
- 10.-Tunçbilek A. Bir cıva işletmesinde meslek hastalıkları ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı saptanan işçilerin 9 yıl sonhraraki durumları. *Nüfusbilim Deirgisi/Türk Popul.Stud* 1988 ;10:73-80

ASBEST SOLUNMASINA BAĞLI HASTALIKLAR

GİRİŞ

Çağlar boyunca insanlığa faydası kadar zararı da olan asbest, lifsel yapıda kristalize silikat mineralidir. Fransızların *amiante* dedikleri bu mineralin adı eski Yunanca yanmaz anlamına gelen '*Asbestinon*' kelimesinden gelmektedir. Fransa'nın içinde olduğu Avrupa ülkeleri asbestos yerine Latince '*lekesis*' (*spotfee*) anlamındaki '*Amiantos*' kelimesini kullanırlar.^{1,2} Romalılar ölen insanların yakıldıktan sonra küllerini kolay toplayabilmek için amiantos dedikleri lifsel bir maddeden yapılmış bir örtünün içinde yakarlarmış. Bu şekilde, hem ölenin külü kolay toplanır ve hem de kullandıkları örtü yanmamış, değişmemiş olarak kalırmış.² Şimdiki bilgilerimize göre bu maksatla kullanılan asbest türünün chrysotile olması gerekiyor.

Finlilerin 4,000 yıl önce ülkelerinde bulunan anthophyllite asbest kil karışımından çanak, çömlek gibi kaplar yapmak için kullanırlarmış. Çinliler de 3,000 yıl önce muhtemelen uzun lifli beyaz asbestten giysiler ve tapınaklardaki kandillerin fitillerini yaptığı tarih kitaplarına geçmiştir.^{1,2} Savaşlarda kalelerin savunulmasında düşman askerlerine atılan sıcak katran ve yağdan korunmak için asbestten yapılmış savaş giysileri kullanılmıştır. 12.inci yüz yılda yaşamış Marco Polo'nun, ziyaret ettiği ülkelerin hükümdarlarına asbestten yapılmış havlu hediye ettiği yazılır. Birleşik Amerikanın ünlü devlet adamı Benjamin Franklin de chrysotile asbestten yapılmış giyecekleri kullandığı; British Museum'da gösterilen onun para kesesinin de tremolit asbestten yapılmış olduğu biliniyor.²

Asbest'in ticareti ve endüstriye girişi 1870 yılında Kanada'nın Quebec eyaletinde çok geniş chrysotile asbest madeninin bulunmasıyla başlamıştır. Daha sonraki yıllarda aynı mineral Rusya'da da üretilmeye başladı. Crocidolite ve amosite asbest, Güney Afrika Cumhuriyetinde ve Avustralya'da üretildikten sonra piyasaya sürülmüştür.²

Beyaz asbest diye bilinen chrysotile ilk kez inşaat sektöründe 1903 senesinde Paris metrosunda tekrarlayan yangınlardan korunmak amacıyla kullanıldı. İngiltere'de Queen Mary transatlantiğinin güvertesi de chrysotile asbestle kaplanmıştı. Tersanelerdeki gemilerin buhar borularının etrafı asbest-çimento karışımı ile izole ediliyordu. Binaların çatılarının örtülmesi için kullanılan levhaların, filtrelerin, contaların,

debriyaj balatalarının yapımında sürtünmeye dayanıklılığı sebebiyle asbest kullanılmıştır. Asbestin ısı ve elektrik geçirmemesi, sürtünmeye direnci ve uzun liflilerin kolay işlenilebilirliği sebebiyle inşaat, gemi, taşıt, tekstil ve diğer sanayi alanlarında tercih edilen bir ürün olmuştur. Yirminci yüzyılın ilk yarısında, asbestten yapılmış yatak, yastık ve mobilyaların reklamları yapılmaya başlamıştır.²

Asbest yüzyıllar boyu ve yaygın bir şekilde kullanıldığı halde, meydana getirdiği sağlık sorunları yirminci yüz yılın başında anlaşılmaya başlamıştır. Bunun sebebi, solunduktan sonra yaptığı hastalığın ortaya çıkması için 40 yılı aşan bir enkübasyon süresine gerek olması ve eski dönemlerde insanların şimdikinden daha az yaşamasıdır.

Asbest minerallerinin iki grubu vardır. *Amphibol ve Serpantin* grupları. Bunların alt türleri aşağıdaki tabloda görülmektedir.¹

Tablo 1. Asbest minerallerinin sınıflandırılması

Amphibol grubu

<i>mineraller :</i>	<i>Crocidolite (mavi asbest).</i>
	<i>Amosite (kahverengi asbest).</i>
	<i>Tremolite.</i>
	<i>Actinolite.</i>
	<i>Anthophyllite.</i>

Serpentine

grubu mineral: Chrysotile (beyaz asbest).

Bizim Türkiye'de yaptığımız araştırmalarda, jeolojik ve akciğer doku örneklerinde mineralojik incelemeyi Cardiff/ İngiltere'den Fred Pooley yapmıştır. Jeoloji ve mineraloji alanında engin deneyimi olan Pooley doğal mineraller içinde lifsel yapı gösterenlerin sadece, *Asbest, kil (clay) mineralleri ve fibröz zeolite* olduğuna işaret eder. Bunları, kuvvetlerine-güçlerine, oluş şekillerine ve morfolojilerine göre ayırt ettikten sonra, Crocidolite, Amosit, Tremolite, Anthophyllite ve Erioniti nonfibriller A grubuna ; Chrysotile, Attapulgit, Speolite ve Holosysite'yi fibriller B tipe sokmaktadır. Pooley, asbest ve kil minerallerini aşağıdaki gibi sınıflandırmaktadır.³

Asbest liflerinin dış ortam havası, iletken hava yolları ve alveollerdeki boyutları değişiktir. Havadakiler daha uzun ve çapları daha büyüktür. Alveollerdekiler ise en küçük ve en incedir. Asbest

Silikat mineralleri

Serpentine grubu

Serpentine

Amfibole grubu

Anthophyllite

Grunerite

Ribectide

Tremolite

Formülleri

- -

 $Mg^3 Si_{12} O_5 (OH)_4$ $X_7 Si_8 O_{22} (OH)_2$ $Mg_7 Si_8 O_{22} (OH)_2$ $Mg_5 Si_8 O_{22} (OH)_2$ $Na Mg Fe_5 Si_8 O_{22} (OH)_2$ $Ca_2 Mg_5 Si_8 O_{22} (OH)_2$ **Fibröz türleri**

Chrysotile

-

Anthophyllite

Amosite

Crocidolite

Tremolite

Fibröz Kil mineralleri

Polygorchite

Kaolinite

Zeolite

Fibröz şekli

Attapulgit, Sepiolite

Halosysite

Erionite, Mordenite

türleri içinde en kanserojen olan crocidolit'in patojenitesi, fizik yapısına bağlıdır. Avustralya ve Güney Afrika'da üretilen mavi asbestin boyları daha uzun ve çapları daha küçük olmasına karşın, Bolivya'dan üretilenler, daha kalın ve kısa olduğu için maliğn mezotelyoma yapma şansları daha azdır.

Pooley sonuç olarak asbest liflerinin toksisitelelerinin, çaplarına, boylarına ve akciğerde değişmeden kalabilmelerine (durability) bağlı olduğu kararına varmıştır. Solunan asbest lifinin çapı, lifin akciğerde takılı kalmasına, akciğerdeki konsantrasyonuna ; uzunluğu lifin akciğere girisinde ve orada kalmasında, durabilitesi ise, akciğerde retansiyonunda ve orada etkili olmasından sorumlu olduğuna inanmaktadır.

Değişik asbest türlerinin toksisite için özellikler aşağıda çıkartılmıştır.

Durabilitesi, dayanıklılığı en yüksek olan crocidolite, en az olan chrysotile.

Crocidolite lifleri genellikle ince ve uzun. Chrysotile kısa ve ince.

Amosite, crocidolite göre biraz daha kalın ve biraz daha kısa.

Anthophyllite lifleri uzun ve kalın

Amfibol grubu minerallerin lifleri düz olmasına karşın, ticari chrysotile asbest lifleri uzun, esnek yün veya pamuk gibi eğri olması yüzünden işlenebilirliği ve kimyasal ve fiziksel etkenlere dayanıklılığı sebebiyle ticari değeri yüksektir. Crocidolite ve amosite lifleri, kırılğan bir yapıya sahiptir. Mavi asbest, chrysotile ve çimonto ile karıştırılarak atık su boruları, plaka şeklinde çatı

örtme malzemesi, yer karoları, fren balataları, conta ve ısıya dayanıklı malzemelerin yapımında kullanılıyor. Günümüzde tremolite, actinolite ve anthophyllite asbestin ticari değeri yoktur.

Başta maliğn mezotelyoma (MM) olmak üzere asbestle ilişkili kanserlerin oluşmasında, crocidolite, amosit ve tremolit asbest türlerinin sorumlu olduğu hususunda fikir birliği vardır.

Genellikle Finlandiya'da çanak, çömlek yapımında kullanılmış olan anthophyllite asbestin kanserojen olmadığı kabul ediliyordu. Son senelerde bu minerali tek, tük MM vakaları da yayınlanmaya başlamıştır.¹

Endüstride kullanılan ticari asbestin % 90'ını olan chrysotile en çok, Kanada, Rusya, Brezilya ve İtalya'da üretilmektedir. Asbest üretmeyen Birleşik Amerika'nın ticari baskısıyla kanserojen olduğu gerekçesiyle asbestin her türünün üretimi, kullanımı bir çok ülkede yasaklanmıştır. Kanada ve asbest üreten diğer ülkeler ise, kontrollü kullanıldığı takdirde beyaz asbestin kanser yapmadığını iddia ederler. Onlara göre chrysotile asbest işçilerinin çok az bir kısmında görülen mezotelyomaların asıl sebebi, tremolite ile karışmış olmasındandır. Avrupa Ekonomi Birliğinin önerisiyle Türkiye de 2005 yılından sonra her türlü asbestin üretilmesi, kullanılması yasaklanması karara uymak zorunda kalmıştır.

İngiliz ve Kanada'lı bilim adamları asbestle ilgili sağlık sorunlarının doğmasında önemli bir hatanın yapıldığını savunurlar. Bu da 'bütün asbest türlerinin tek kelime kapsamına alınması gelir'. Oysa dünyada , fizik özellikleri, kimyasal yapıları, şekilleri, sanayide kullanım yerleri, mikroskopik görünümleri ve dayanıklılığı birbirinden farklı 6 çeşit asbest vardır. Bun-

ların tek müşterek yanı hepsinin silikat minerali olmasıdır. Asbest minerallerinin kimyasal yapısındaki SiO₂ oranı chrysotile asbestte % 42, crocidolite ve amosite asbestte ise % 51 olup; içerdiği diğer bileşikler, beyaz asbestte Mg O % 42, Fe O ve Fe₂O₃ % 3'ün altında iken mavi ve kahverengi asbestteki MgO oranı daha düşüktür. Öte yandan chrysotile asbest ince, çok fazla esnek, ısıya dayanıklıyken, crocidolite ve amosite asbest daha kırılğan ve sert yapıdadır.^{1,2}

Büyük Britanya hükümeti 1950 yılına kadar harp gemilerinin güverte ve tekne izolasyonunda; ve gaz maskelerinin filtresinde crocidolite kullanıldığını önermiştir. II.Dünya savaşında sivillerin kullandığı maskede ise beyaz asbest kullanılıyordu.

Henüz asbest karşıtı kampanyaların başlamadığı 1974 yılında Birleşik Amerika'da, yılda 720,000 ton chrysotile ve 33,800 ton crocidolite, 8,300 ton amosite ve 1,000 tondan az anthophyllite asbest tüketilmiştir. Amosite asbest çatı örtme malzemesi yapımında kullanılan asbest-çimento karışımında, termal izolasyonda ; ithal edilen crocidolite asbestin tüme yakın chrysotile asbestle birlikte atık su borularının yapımında kullanılıyordu.

Asbestle ilgili ilk hasta, İngiltere'de 1900 yılında bu minerali eleyen ve ip haline getiren iş yerlerinde çalışan 33 yaşındaki bir işçiydi.² 14 yıl boyunca yoğun asbest lifi soluduğu için akciğer fibrosise- asbestosis- bağlı solunum yetmezliğinden ölmüştür. Bu olgudan sonra asbest kullanılan yerlerde koruyucu önlemler alınmaya başlamıştır. Ancak yıllar önce aralarında akciğer kanseri ve mezotelyomanın da bulunduğu mesleki kanserler dikkatli klinisyen ve patoloğlar tarafından biliniyordu.. Bunların ardından sorunlu iş dallarında sistematik taramalar, kohort çalışmaları yapılmaya başlamıştır. Batı dünyasında 1943-1961 yılları arasında asbestosis ile birlikte mezotelyal tümörler yayınlanmaya başlamıştır.

Chris Wagner ve arkadaşlarının Güney Afrika Cumhuriyetinin Cape eyaletindeki crocidolite asbest maden ocağında çalışan 33 işçide mezotelyoma vakasını içeren 1960 yılındaki yayını ile asbestin kanser yapıcı olduğu gündeme gelmiştir. Bu yazıda , asbestin malign plevral ve peritoneal mezotelyoma yapabileceği belirtilmekten başka diğer organ kanserlerinin de oluşmasında etkili olabileceği de öne sürülüyordu.⁴

BEYAZ ASBEST'LE İLGİLİ TARTIŞMALAR

Beyaz asbestin insanlar için kanserojenik ve fibrojenik olup olmadığı hakkındaki tartışmalar Montreal'deki Mc Gill üniversitesinde çalışan karı koca , Corbett ve Alison McDonald'ların Quebec asbest işçilerinde yaptıkları epidemiyolojik araştırmanın 1955 yılında Science dergisinde yayınlamasıyla başlamıştır.⁶ Sonradan aynı bölge ile ilgili mortalite çalışması yayınlandı. Quebec asbest madeninde çalışmış 1881-1920 doğumlu işçilerdeki mortalite çalışmasında, solunan asbest tozunun konsantrasyonu, süresi, sigara içme durumu, radyolojik değişiklikler, solunum sistemi yakınmaları, akciğer fonksiyon testleri ve bunların birbirleriyle ilişkileri, radyolojik değişikliklerden başka, iş yerinden ayrılma ve diğer konular ayrıntılı bir şekilde analiz edilmiştir.⁷ Kohortun içine girenlerin 1992 yılına kadar 8,000'i ölmüş ve bunların içinde 38 mezotelyoma bulunmuştur. Araştırmalar sadece chrysotile'nin kullanıldığı fren balataları işinde; amphibol-chrysotile asbestinin birlikte kullanıldığı izolasyon işlerinde, tremolite asbest soluyan vermiculite madeni çalışanlarında ve fibröz olmayan cummingtonite-grunerite mineraline maruz kalan işçilerinde sürdürülmüştür.

Sonunda McDonald ve arkadaşları araştırmalarını '*bizim bulgularımız chrysotile asbestin, crocidolite ve diğer asbest türlerine göre çok daha az oranda akciğer ve pleura tümörü yaptığını; izolasyon işçilerinde görülen yüksek kanser olguları ek etkenlere yani diğer nedenlere bağlı olabilir*' şeklinde özetlemişlerdir.⁷

Mc Gill üniversitesindeki araştırmacıların karşısına Birleşik Amerika'daki New York Mount Sinai Tıp Fakültesinde çalışan Selikoff grubu çıkmıştır. Bunlar, Mc.Donald ve arkadaşlarının kanserle ilgili verilerinin düşük gösterilmesinin nedeninin, araştırmalar için Quebec'teki maden şirketinden destek almalarına başlamışlardır ! Selikoff ve arkadaşları işçi sendikalarının desteği ile çok daha yoğun asbest tozu bulunan ortamlarda çalışan 632 asbest izolasyon işçisi arasından ölen 380 kişide preportional mortalite oranının (PMR) % 18.9 ve % 5.8 ; 4806 crocidolite asbest işçisinde ölen 436 işçide ise PMR % 9.6 ve % 4.6 bulmuşlardır.⁸

Yirminci yüzyılın ilk yarısına kadar endüstrinin *sihirli madeni* olarak kabul edilen asbest, Selikoff ve grubunun başını çektiği asbest karşıtı lobinin medyayı da arkalarına alması sonunda adı değişmiş ve '*öldürücü toz*' olarak dünyaya tanıtılmıştır. Bu grubun çıkardığı sloganlar, '*asbest soluyan her işçi, erkenden ölecektir*', '*asbestin her türü sağlığa zararlıdır*', '*tek bir asbest lifi bile ölüme sebep*

olabilir' , 'asbestin yerini alacak olan lifsel mineraller daha az zararlıdır' şeklinde topluma yayılmıştır.

ABD ve Kanada'da yapılan epidemiolojik araştırmalar arasında farkların açıklanması için bazı gerçekleri hatırlamak lazımdır. Önce asbest izolasyon işçileri daha fazla toz inhale ettiği (4-12 lif/ml) akıldan çıkarılmamalıdır. Altmışlı yıllarda Quebec asbest madeni değirmenlerinde çalışanlar da yoğun asbest tozu solumuşlardır (50 lif/ml). İzolasyon işçileri, devamlı değil intermitant olarak asbest tozu solurlar. Bazı izolasyon materyallerinde asbestin yanında cam yünü, kaya yünü (rock-wool) gibi diğer maddeleri de vardır. Buna rağmen New York lobisi sadece chrysotile asbesti sorumlu tutmayı yeğlemiştir. Quebec beyaz asbest madeninde tremolite asbestin beyaz asbestle karıştığı göz ardı edilmiştir.²

Asbestin yasaklanması, epidemiyolojik çalışmalarını durdurmadı. Akciğer kanserinde standardize mortalite oranı (*Standardized Mortality Ratio*= SMR) ve mezotelyomada proporsiyonal mortaliteye (*Proportional Mortality Ratio* =PMR) yönelik 30'dan fazla epidemiyolojik araştırma yapıldı. Lindell bunlardan bir kaçının dökümünü aşağıdaki tabloda toplamıştır.²

Araştırmalardan varılan sonuçlar : 1) Quebec chrysotile maden ocağı ve değirmeninde çalışanların SMR ve PMR.leri, diğerlerine yakındır. 2) 17,800 izolasyon işçisindeki oranlar, tek başına amphibol işçilerindekinden bile yüksektir. 3) Chrysotile izolasyon işçilerinde çok az mezotelyoma olmasına karşın akciğer kanseri daha yüksektir. 4) Akciğer kanseri yönünden chrysotile işçileri ile amphibol işçileri arasında fark vardır.

Tablo 2. Asbest işçilerinde akciğer kanseri için SMR ve mezotelyoma için PMR oranları

	Akciğer kanseri		Mezotelyoma	
	Ölü sayısı	SMR	Ölü Sayısı	PMR
Chrysotile				
Quebec maden/değirmeni	240	1.25	10	% 0.3
Tekstil	94	1.69		
Diğer işçiler	238	1.16	3	% 0.1
Amfibol				
Üretim/maden/değirmen	208	3.07	91	%3.6
Chrysotile+ amphibole				
17,800 izolasyon işçisi	397	4.24	170	% 8.7
Diğer işçiler	770	1.74	283	% 2.6

New York asbest karşıtı grubunun chrysotile asbeste yüklenmesinde en önemli dayanakları, chrysotile asbestle yapılan farelerde kanserojen olduğunun gösterilmesidir. Ancak epidemiyolojik araştırmalar bunu desteklememiştir. Bu olayın açıklanması için bazı bilgileri dikkate almak zorundayız. Yoğun tozlu bir ortamda solunan chrysotile asbest lifleri akciğere girdikten sonra çapı 0.1 mikrondan daha küçük liflere, lifçik demetlerine ayrıldıkları için biyolojik reaksiyon için daha geniş bir alan yaratır. Farenin yaşam süresi az olduğundan içeri girmiş liflerin temizlenme şansı kısıtlıdır. Üstelik hayvana solutulan lif sayısı 2000 lif/ml.ye yükselmiştir. Bu yüzden deney hayvanlarında Maliğn Mezotelyoma (MM) gelişiyor. Buna karşın aynı dozdaki amphibol asbest lifi, akciğerde değişmeden kalmaktadır. Yani biyolojik etki alanı aynı oluyor. İnsanlarda ise, başlangıçta chrysotile asbest biyolojik alanı, amphibole göre daha büyük olmasına karşın tümör gelişinceye kadar geçen zaman zarfında liflerin çoğu temizleniyor, yani elimine oluyor. Bu nedenle amphibol'un kanser yönünden efektif dozu, chrysotileden çok daha fazladır. Bir başka önemli nokta, farelerin ömrü ortalama 2 yıl olmasına karşın, insanlarda MM gelişmesi için 20-40 yıl gibi uzun bir zamana ihtiyaç vardır.⁸

Eski Quebec asbest işçilerindeki post mortem çalışmalarda, akciğerde birikmiş asbest liflerinin analizine yönelik çalışmada asbest ocağındaki cevherde tremolite karışma oranı sadece % 1 olmasına karşın tremolit ve chrysotile asbest lif sayıları arasında önemli fark bulunmamıştır.²

Churg ve arkadaşları, Kanada'daki Thetford asbest maden ocağında çalışmış 94 chrysotile asbest işçisinde lifin türü, konsantrasyonu ve boyutlarının asbestle ilgili hastalıklarda ne derecede etkili olduğunu belirlemek için bir araştırma yapmıştır.⁹ Mezotelyoma, bronşlardaki fibrotik reaksiyon ve asbestosis gibi hastalıkları olanlarda yüksek oranda tremolit asbest lifi bulmuşlardır. Buna karşın akciğer kanseri ve plevral plak bulunanlarda böyle bir ilişki gösterilememiş. Plevral plak olanlarda tremolite/chrysotile oranında marjinal bir artış bulunmuş. Sonuç olarak Quebec'teki asbest ocak ve değirmenlerinde yüksek dozda chrysotile asbest soluyan işçilerin bronşlarındaki fibrotik reaksiyon, asbestosis ve muhtemelen mezotelyomanın sebebi akciğerde fazla miktarda bulunan tremolite asbest yüküne bağlanmıştır. Ancak akciğer kanseri vakalarında böyle bir karara varamamışlardır.

McDonald ve arkadaşları, 1965 yılında işe başlayan

Quebec chrysotile asbest maden ve değirmenlerinde çalışan 294 işçide ve kontrol gruplarında yaptıkları radyolojik tarama sonuçlarını yayınlamışlardır.¹⁰ Çekilen akciğer filmleri ILO standartlarına göre 6 uzman tarafından değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, beyaz asbeste karışmış olan tremolit asbestin chrysotile'den daha fibrojenik ve muhtemelen daha karsinojenik olduğu kanısına varmışlardır.

Yano ve arkadaşları Çin'de içinde amphibol asbest bulunmayan chrysotile asbest kullanan tekstil, asbestli çimento, friksiyon materyeli, lastik ve ısıya dayanıklı asbestli ürün yapan fabrikalarda 1972-1996 yılları arasında çalışan 515 erkek işçiyi takip etmişlerdir.¹¹ Bu işçilerin çalıştığı ortamdaki lif sayısı 4.5-7.6 lif/ml imiş. Daha yoğun asbest lifi soluyanlarda akciğer kanseri relatif riski 8.1 bulunmuş. Takipte birer plevral ve peritoneal mezotelyoma bulunmuş. Bu araştırmacılar, içinde yok denecek kadar amphibol asbest bulunan chrysotile kullanılan fabrikalarda yoğun beyaz asbest lifi solunmasından kaynaklanan akciğer kanseri ve mezotelyoma görüldüğü kanaatine varmışlardır.

Penarth/ Cardiff Llandough hastanesindeki eski MRC.Pneumoconiosis ünitesinin patoloji bölümünde çalışan Gibbs'in maliğn mezotelyoma gelişiminden sorumlu asbest ve diğer mineral lifleri konu eden yazısında önce asbest türlerini ve önemini anlattıktan sonra, bunlarla yapılan deneysel çalışmaları kritize etmiş ve ardından çeşitli ülkelerde yapılan epidemiyolojik araştırmaları analiz ettikten sonra, *'asbestin tek bir mineral olarak algılanmasını talihsizlik olduğunu, hayvan deneylerine bakarak insanlardaki hastalık hakkında hükme varmanın her zaman doğru olamayacağını, chrysotile asbestin en az zararlı lifsel mineral olduğunu bu nedenle tümüyle yasaklanmasının doğru olmadığını, beyaz asbestin kullanıldığı eski binaların yıkılmasının anlamsız ver toplum sağlığı için tehlikeli olduğunu'* vurgulamıştır.¹²

Attanos ve Gibbs, 2002 yılında tertiplenen *otopsi patolojisi* isimli mini sempozyumunda asbestle ilgili hastalıklar hakkında bilgi verdikten sonra konuyu aşağıdaki şekilde özetlemişlerdir.¹³ *'Binlerce yıldan beri, milyonlarca insan asbest tozuna maruz kalmışlardır. Asbestin yasaklanmasına rağmen öldürücü üç hastalık olan, asbestosis, akciğer kanseri ve maliğn mezotelyoma, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin çalışanlarında önemli sağlık sorunu olmaya devam etmektedir. İşçi sağlığı ve güvenliği kurumları, asbestin en önemli endüstriyel bir hastalık sebebi olduğunu savunurlar. Ancak, asbestle temas eden her insani hastalanmamaktadır. Asbestin yaşanan dış ortam havasında her yerde mevcut olduğunu var sayarsak, her insanın akciğerinde asbest lifi bulunması doğaldır.'*

Son senelerde California'nın New İndra bölgesindeki serpentin madeninde bulunan kısa lifli Coalinga chrysotile asbest üzerinde tartışmalar başladı. Çevreciler, bu madenin halk sağlığı için tehlikeli olduğu için kapatılmasını isterken, madenciler Coalinga türü chrysotile üzerinde yapılan bilimsel çalışmalara sırtlarını dayayarak bu tür asbest cevherinin içinde amphibol asbest bulunmadığını ; non-toksik, non-karsinojenik, non-fibrogenik olduğunu ileri sürerek, anılan madenin kapatılmaması, aksine, endüstride yararlanması gerektiğini ileri sürerler.¹⁴ Bu tür asbestin değirmenlerde öğütülmesi ile oluşan Cleavage fragmanı denilen kırıntılı amphibol olmadığı gibi non-toksik ve insan ve hayvanlarda hastalık yapmadığı bildirildi.¹⁵

Asbest'le ilgili hastalıklara hakkında en fazla yayını olan, halen Stockholm'daki Karolinska Üniversitesi Hastanesi Akciğer Hastalıkları Bölümünden başında olan Gunnar Hillerdal, 2005 yılında Antalya'da yapılan IMES (International Mesothelioma Sempozyumu) toplantısında "Pleural Lesions and Asbestos" adı altında verdiği konferansta asbest türleri hakkındaki tartışmalara açıklık getirmiştir.¹⁶

Hillerdal, değişik asbest türleri üzerinde yapılan epidemiyolojik araştırmaları değerlendirdikten sonra aşağıda görüldüğü gibi özetlemiştir...

Chrysotile: Chrysotile maden ocaklarında amphibol grubu asbest olan tremolit ile kontaminasyon her zaman mevcuttur. Beyaz asbestin içinde yüksek oranda tremolite asbest bulunur. Kalsifiye pleval plaklar en çok amphibol asbesti üreten maden işçilerinde bulunmuştur. Eğer chrysotile asbest kontrollü kullanılıyorsa, mezotelyoma oluşma şansı azdır.

Gibbs ve Lindell'e göre Chrysotile insanda karsinojenik değildir veya çok az karsinojeniktir.

Birleşik Amerikalı yazarların hemen hemen tümüne göre ise chrysotile amphibol asbeste ile aynı oranda karsinojeniktir.

Crocidolite : En tehlikeli karsinojen olduğu hakkında fikir birliği vardır. Buna bağlı mesleki mezotelyoma, en çok Avusturalya'nın batı bölgesindeki ve Güney Afrika asbest maden işçilerinde ve gaz maskesi işçilerinde görülmüştür. Bolivya crocidolit asbesti mezotelyoma yapmamaktadır. Crocidolit'e bağlı çevresel mezotelyoma Çin'in Yunnan bölgesinde görülmektedir.

Amosit : Güney Afrika Cumhuriyeti amosit maden ocaklarında çalışanlarda ve amosit kullanılan iş yerlerinde fazla miktarda kalsifiye pleval plak ve mezotelyoma görülmüştür.

Tremolite : Bu tür asbesti soluyanlarda kalsifiye pleval plak ve MM riski her zaman yüksektir. Daha ziyade çevresel yolla soluma söz konusudur. Tremolit'e bağlı asbestle ilgili hastalıklar başta Türkiye olmak üzere, ABD, California, Yunanistan'da Metsova, Sicilya ve Korsika, Yeni Kaledonya adaları ve diğer bölgelerde tespit edilmiştir. Pudra şeklinde kullanılan talkın içinde de tremolite gösterilmiştir. Tremolite batı ülkelerindeki mezotelyomalı akciğerlerde en sık rastlanan asbest türüdür.

Anthophyllite : Lifleri kalın ve uzundur. Kalsifiye plaklara sebep oluyor. Finlandiya, İsveç, Japonya ve Çinde çevresel yolla hastalık yapmaktadır.

Sonuçta, anti-asbest lobisi etkili olmuştur. İlk adım İsveç hükümeti tarafından atılmış ülkede asbestin bütün türlerinin kullanılması yasaklamıştır. Daha sonra Batı Almanya Sağlık bakanlığı aynı görüşü benimsemiştir. Lobi, Birleşik Amerika'daki Çevre Koruma Kurumunu da (Environmental Protection Agency) etkileyerek 1986 yılında asbestin total olarak yasaklanmasını yürürlüğe koydurdu.

Asbestin dışında lifsel yapı gösteren mineraller non-asbestos fibers denilmektedir. Bunlar arasında alüminyum silikat ve diğerleri, silikon, rutile (titanium oxide), carbon, calcium, cam elyafı mineralleri (Man Made Mineral Fibers = MMMF), kaolin- ve illite'ye benzeyen fibröz parçalar, feldspar, attapulgit ve erionit yer alır. Stanton ve arkadaşlarının bunlarla yaptığı hayvan deneylerinde mezotelyoma geliştiğini göstermişlerdir.¹⁷

Asbesti dünyada yasaklanmasından sonra endüstriye onu yerine kullanılmak üzere MMMF girmiştir. Artık fren balatlarından tutun, çatı malzemesi, inşaatlarda, atık borularının yapımında bu tür sentetik liflerden yapılan ürünler kullanılmaktadır. Her ne kadar MMMF ile yapılan hayvan deneyleri bunların da karsinojen olduğunu göstermişse de epidemiyolojik çalışmalar insanlar için toksik ve karsinojenik olduğunu doğrulamamıştır. Bunun sebebi MMMF liflerinin çok küçük ve biopersistent olmadığı için akciğerlerde uzun süre kalamaması da etkilidir.¹⁸

Türkiye Avrupa ekonomi birliği kararlarına uyarak, asbestin her cinsinin 2005 yılından sonra yasaklanmasını kabul etmiştir. Bu kararın bizim gibi ekonomik durumu iyi olmayan ülkelere yararlı olup olmayacağı çok iyi düşünülmelidir. Asbestli çimento borularında kullanılan chrysotile asbest ancak % 15 olup, böyle bir borunun asbest bakımından çevre sağlığını tehlikeye sokmayacağı bellidir. Borunun içinden geçen suya asbest lifi karışması mümkün değildir. Kaldı ki, su ve gıda ile bedene giren asbestin kanser yapmadığı epidemiyolojik çalışmalarla gösterilmiştir. Asbestli çimentodan yapılan borular

yerine kullanılan demir veya diğer malzemelerden yapılan borulardan çok daha ucuzdur. Asbestli borunun, ekonomisi kısıtlı ülkelerde sudan kaynaklanan enfeksiyon salgınlarında ne kadar faydalı olduğu unutulmamalıdır.

Türk insanının asbestle ilgili sağlık sorunları, mesleksel olmaktan ziyade çevresel ve iç ortamdan (domestik) kaynaklanmaktadır. Anadolu insanı bir bakıma doğaya yaptığı zararın kefareti çeker. Ormanı, yeşili ortadan kaldırmakla, çıplak toprağın açıkta kalması, beyaz toprağı eski alışkanlık yüzünden, sıva, badana, çatı malzemesi ve diğer amaçla kullanması yüzünden Türkiye dünyada en çok MM görünen ülkesi haline gelmiştir.

Gelişmiş ülkeler, asbeste bağlı hastalıkların duracağı, en az seviyeye ineceği yılın 2055 olacağını şimdiden hesaplamıştır. Ne yazık ki şimdiki eğitim, ekonomi, hızlı nüfus artışı, çarpık yapılanma ve okul bahçelerine ve yollara bile asbestli toprak seren sorumsuz ve vurdum duymazlıkla giden bir sistemle, bizim böyle bir tarih vermemiz mümkün değildir.

ASBESTİN SEBEP OLDUĞU HASTALIKLAR

Asbest lifleri sadece solunum yoluyla vücuda girdiğinde hastalık yapar. Bu da mesleksel (occupational) veya mesleksel olmayan (non-occupational) yollarla olabiliyor. Asbest endüstride, üç binin üstünde iş yerinde kullanılmıştır. Bu sayının fazlalığı yüzünden, hekime baş vuran hasta asbestle teması olduğunu unutulabilir. Gözden kaçabilen asbestin kullanıldığı iş yerleri arasında ; kağıt yapımı, petrol ve şeker rafinerileri, elektrik sanayii, yapı işleri, izolasyon yapan iş yerleri, kuyumculuk, saç kurutma makineleri, sigara filtresi yapımı ve diğerleri vardır. Doktora baş vuran kişi balıkçı olmasına karşın, sandalının izolasyonunu kendisi yapmış olabilir veya boş asbest torbalarını veya çuvallarını başka amaçla kullanmış olabilir.

İnsanların meslek dışı yollarla asbest tozu solunması birkaç şekilde olabilir.¹⁹

- 1) *Asbest işçisi eve iş elbisesi ile gelebilir. Asbest işçisinin eşi ve çocuklarında asbestle ilgili hastalıkların geliştiği gösterilmiştir. Asbestli materyalle izolasyon işi yapanların yanında bulunanlar veya çamaşırhanede çalışanlar.*
- 2) *Asbest madeninin üretildiği ocaklara yakın yerleşim yerlerinde oturanlar : Asbest madeninin atıkları, yol, park ve oyun sahası yapımında yerlere de*

serilmektedir. Güney Afrika'daki asbest madeninin yakınında oturan kadınlarda malign levral mezotelyoma (MPM) beklenenin on katı yüksek bulunmuştur. Avustralya'nın Wittenon crocidolit asbest madeni yakınında yaşayan 27 kişide MPM tespit edilmiştir. Quebec chrysotile maden ocağında çalışan ve orada yaşayanlarda yapılan bir araştırmada 53 mesleksel MPM ve 9 meslek dışı MPM bulunmuştur.

- 3) *Asbest işleyen fabrika ve tersanelerin bulunduğu çevrede yaşayanlar :*
- 4) *Asbest içeren eşya ve cihazları kullananlar : Örneğin saç kurutma makinesi, asbestten yapılmış filtreli sigara. 1952-6 yılları arasında Kent sigaralarının filtreleri asbestten yapılıyordu.*
- 5) *Şehir havası : Bir kentin yakınında yapılan inşaatta asbestli malzeme kullanılıyorsa veya asbest kullanılmış bir bina yıkıldığında atmosfere asbest lifleri yayılır. Gök gürlemesi ve deprem sırasında havadaki asbest lif sayısı yükselmektedir. Yapımında asbestli materyal kullanılmış bir binanın yıkımı sırasında oradan geçmekte olan bir kişi veya yıkılan bina okul ise, içeriye giren bir çocuk asbest lifi soluyabilir*
- 6) *Şebeke suyunda asbest bulunması : Sindirim kanalına geçen asbestin hastalık yapmadığı gösterilmiştir. Ancak, içinde yüksek oranda asbest bulunan su ile yıkanan çamaşırlara takılan lifler sonradan solunum yoluyla akciğere girebilir.*
- 7) *Çevresel asbest maruziyeti : Türkiye'de esas sorun bu yolla olmaktadır. Asbestle karışık beyaz veya kurşuni renkteki toprağın, çatı malzemesi, pudra ve sıva materyali olarak kullanılması ; yol ve okul bahçelerine serilmesi, içinde asbest bulunan tarlada tarım yapılması asbestle ilgili hastalıkların oluşmasına sebep olmaktadır.*

Oda havasına karışan asbest liflerinin tamamen temizlenmesi çok zordur. Zira bunları uzun süre havada kaldığı, yere çökmediği için elektrik süpürgesiyle bile temizlenemez.¹⁹ Su ve diğer içeceklerle sindirim sistemine giren asbest liflerinin çok az bir kısmı kana karışabilir ve idrarla atılabilir. Bu tür maruziyet önemli bir sağlık sorunu yaratmaz. Evlerin duvar veya çatılarına sürülen, veya yapılandırılan asbestli materyal, iç ortama liflerin yayılmasına sebep olabiliyor. Böyle evlerin tamiri veya yıkımı sırasında ortalığa çok miktarda asbest lifi yayılıyor.^{2,19}

Asbest lifleri işçilerin derisine batarak orada siyillere sebep olabilir. Eski devirde manuel çalışan asbest işçilerinin ellerindeki nasırların tarihsel değeri kalmıştır. Yukarıda belirtildiği gibi çeşmeden içilen

su ile sindirim sistemine giren asbestin hastalık yapmadığına dair kuvvetli deliller var. İnsanın aklına gene de, çok tozlu bir ortamda solunup sonradan ağız salgısı ile yutulan asbest liflerinin peritoneal mezotelyoma yapabileceği kuşkusu geliyor. İçinde fazla miktarda asbest lifi bulunan su ile yıkanan, iç çamaşır, havlu, gibi materyallerde asbest lifi takılı kalabildiği gibi, asbestin içine konduğu boş çuvalların çocuk bezi yapımında kullanılmasıyla da asbestle ilgili hastalıklara yakalanma olasılığı vardır.²⁰

Asbestin solunum sistemine girip hastalık yapabilmesi için, solunum yollarının savunma ve temizleme fonksiyonunu aşan miktarlarda alınması gerekiyor. Hava akımı ile aşağı solunum yollarına giden lifler bronşiollerin müköz tabakasına yapışıp kalır. Akciğerlerde birikim, liflerinin havadaki yoğunluğu ve soluma süresi ile ilgilidir. Chrysotile akciğerlerde kolayca kırılıp parçalandığı için kalıntıları makrofajlar tarafından fagosite edilerek dışarı atılır.

Asbestle ilgili çevresel hastalıkların ülkemizde en önemli kaynağının, içinde tremolit bulunan beyaz toprağın- ak toprak- sıva ve badana malzemesi olarak, evlerin zeminine, duvarlara, ocakların iç ve dışına, tavana sürülmesinden kaynaklandığını tekrarlamakta yarar vardır. Eğer tavan, tahtadan yapılmışsa, buraya sürülen beyaz toprağın içindeki lifler kolayca dökülerek odaya yayılmaktadır. Böyle bir odanın süpürülmesi sırasında havadaki tremolit lif konsantrasyonu çok artar. İç Anadolu'nun kırsal yöresinde yaşayan yaklaşık 16 milyon insanın beyaz toprağı, *çanak, çömlek yapımında, pekmezin acılığını gidermek için (pekmez toprağı), çocuklarda pudra toprağı olarak, dişlerin parlatılması amacıyla da kullanılmaktadır*. Öte yandan, içinde serpantin veya tremolit asbest bulunan kurşuni renkli toprak (*ceren toprağı, gök toprak*), yazın sıcaktan kışın soğuktan korunmak için izolasyon amacıyla evlerin damlarına serilmektedir.²¹ Bu tür toprağın en tehlikeli kullanım yeri, çamurdan korunmak amacıyla köy yollarına ve okul bahçelerine serilmesidir. Karadeniz yöresinde kenevirde ip yapma sırasında, çıkırıkta dönen ipliğin daha beyaz ve parlak olması için avuç içine konan beyaz toprak kullanılmaktadır. Resim 2-8 içinde tremolit asbest bulunan toprağın Anadolu'da değişik amaçla kullanılışı görülmektedir.

Asbest ile yapılan deneysel çalışmalardan sigara dumanının asbest liflerinin akciğerde birikme şansını arttırdığı gösterilmiştir. Asbestle ilgili hastalıklar aşağıdaki tabloda görülmektedir.^{12,13}

Tablo 3 . Asbestle ilgili hastalıklar

Benign Hastalıklar : Paryetal plevrada kalsifiye plaklar : Kostal, diafrağmatik ve mediastinal plevrada.

Paryetal plevrada hyalinize plaklar : kostal, diafrağmatik ve mediastinal plevrada

Kronik fibröz plöretis

Plevral effüzyon (Benign asbestos pleural effusion)

Yuvarlak atelektazi (rounded atelectasis)

Kuş ayağı görünümü (crow feet)

Perikard hastalıkları :Perikardial kalsifiye plak

Perikardial fibrosis

Perikardial effüzyon

Benign Akciğer Hastalıkları : Asbestosis, Caplan sendromu

Apikal akciğer fibrosisi

Bronşiolitis

Interlober fissür kalınlaşması

Malign Hastalıklar : Malign plevral mezotelyoma

Malign peritoneal mezotelyoma

Akciğer kanserleri

Ekstra-pulmoner kanserler

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi, plaklar dışında plevrada dört çeşit benign hastalık görülüyor. Plevral effüzyon, paryetal plevrada lokal fibrosis alanları (hyalinize plaklar), paryetal ve visseral plevrada yaygın fibrosis ve bunun sonucunda her iki plevra yaprağının birbirine yapışması, kaynaması ; plevral effüzyon sonu, akciğerlerin uç kısımlarında visseral plevrada fibrosis sebebiyle akciğer parankimasına yapışarak akciğer uçlarının bükülüp katlanmasıyla ortaya çıkan, atelektazi (*pseudo tumor veya rounded atelectasis*).

ASBESTE BAĞLI BENİĞN PLEVRAL HASTALIKLAR

Kalsifiye ve Hyalinize Plevral Plaklar (Calcified, Hyalinized Pleural Plaques)

Plevra, asbest liflerinin plevrada inflamasyon ve mezotelyoma yapmak için hedef organıdır. Beniğn plevral hastalıkların oluşması için 10-20 yıl, mezotelyoma gelişmesi için ise 20-40 yıllık bir zamana gereksinim vardır.

Asbeste bağlı plakların oluşma mekanizması hakkında ilk öneri Finlandiya'lı Kivilioto tarafından 1960 yılında ortaya atılmıştır. Araştırmacı solunan asbest liflerinin, solunum sırasında enine ve boyuna hacim değiştiren akciğerlerin hareketiyle visseral plevraya ulaşp onu delerek paryetal plevraya saplanarak orada önce kollogen liflerinin birikmesine ve sonra da kalsiyum kristallerinin toplanmasına sebep olduğunu iddia etmektedir. Plevral plaklar sadece paryetal plevrada lokalize olup gelişmesi için uzun yıllara gereksinim vardır. Büyümesi çok yavaş olur.

Beş çeşit asbest türünün plevral plak ve mezotelyoma oluşturma şansları aşağıdaki tabloda görülmektedir.¹⁶

	Kalsifiye Plevral Plak	Maliğn Plevral Mezotelyoma
Crocidolite	+++	++++
Amosite	+++	+++
Tremolite	+++	+++
Anthophyllite	+++	(+)
Chrysotile	?	(+) ?

Plevral plaklarda yapılan mineralojik araştırmalarda ilginç sonuçlar alınmıştır. Bunlar aşağıdaki gibi özetlenebilir :

Plaklarda bulunan asbest lifleri, akciğerdekilerden daha az ve onlara göre daha kısa.

Plaklardaki liflerin çoğu chrysotile olmasına karşın akciğerdekiler, amfibol türü.

Plevral plaklardaki lif sayısı ile akciğerdeki lif sayısı arasında paralellik vardır.

Crocidolit asbest lifi akciğerde birikmiş olmasına karşın plevral plakta yok.

Plevral plaklardaki ve akciğerdeki chrysotile lif birikmesinde ilişki sayısı arasında ilişki var.

Plakların görülme sıklığı hakkında değişik oranlar verilir. Eğer bir kişi asbestli bir ortamda yeterli bir süre bulunmuşsa ve elinizde bunları gösterecek hassas bir görüntüleme yöntemi varsa, plevral plakların görülme oranı beklenenden fazla olabilir. Asbeste bağlı plakların görülme oranı yaş ilerledikçe artar. Yirmi yaşın üstündeki bireylerin % 25'inde görülmesine karşın, elli yaşın üstündekilerde görülme sıklığı % 50'yi geçer.

Plevral plaklar, hyalinize veya kalsifiye fibrosis alanları olup paryetal, diafraqmatik mediastinal plevralarda ve perikartta lokalize olabilir.

Plaklar paryetal plevrada, kültür mantarı başı görünümde, zeminden kabarık, lokalize, kenarları keskin ve parlak beyaz renkte oluşumlardır. Daha çok kostal plevranın vertebral yüzünde, diafraqmanın üst ve medialinde lokalize olurlar. Ekseriya iki taraflıdır.^{1,20-25} Eğer birlikte plörezi yoksa, alttaki visseral plevra ile yapışıklık göstermezler.

Plakların hangi mekanizma ile oluştukları bilinmemektedir. Asbest liflerinin paryetal plevraya, kan veya lenfatikler yoluyla gelerek burada kronik inflamasyon yaptığına inanılmaktadır. Plevral plaklarda asbest cisimciği görülmemesine karşın, az da olsa serbest asbest lifi bulunabiliyor. Her çeşit asbest plevral plak oluşmasına sebep olursa da, en önemli olanları, tremolit, anthophyllite asbest türleridir.

Asbesten ayrı olarak erionite, silika, talk, mika ve calcimine'nin de plevral plak yaptığı bildirilmiştir.^{23,24}

Plevral plaklar belirti ve bulgu vermediği için hastalık olarak kabul edilmeyip kişinin asbest soluduğunun simgesi (markeri) olarak yorumlanır. Genellikle plevral plaklarda maliğn dejenerasyon görülmez görüşü hakimse de bu kişide ileride MPM'nin gelişip gelişmeyeceğini garantisini kimse veremez.. Eğer bir plakta mezotelyoma gelişmişse, plağın boyutlarında büyüme dikkati çeker.

Familiyer Mediterranean Fever'li hastalarda sonradan ortaya çıkan peritoneal mezotelyomanın sebebi, tekrarlayan inflamasyona bağlanmıştır. Plakların morfolojisine bakıldığında, yıllar boyunca tekrarlayan inflamatuvar olayların oluştuğuna karar verilir.

Çevresel asbest maruziyetinde genel olarak solunan asbestin miktarı, mesleki olanlara göre çok daha azdır. Yani plakların oluşması için düşük dozda asbest solunması yeterlidir.¹³ Plaklı hastaların çok az bir kısmında sonradan mezotelyoma gelişebilmektedir. Bunun normal karşılanması lazımdır. Kişilerin asbeste maruz kalması yüzünden mezotelyoma riski, plaklı hastalarda daha fazladır.^{22,23}

Plevral plaklar, asbestosis ve akciğer kanserinin öncüsü olduğu kabul edilmiyor fakat bu iki hastalığa eşlik edebiliyor. Kronik eksüdatif plörezili bir hastada CPP'nin bulunması, MM olasılığını arttırır.^{19,26}

Kalsifiye plevral plaklar, mikrofilm taramaları, standart akciğer filmi ile belli olurlarsa da digital radiyografik inceleme ve spiral torakal CT.ile yapılan taramalar daha etkindir. Bazılarına göre HRCT. tekniği ile torakal CT. daha randımanlıdır.^{22,23} Bazı vakalarda plaklar torakotomi sırasında görülmesine karşın torakal CT.de gözden kaçmıştır. Bazen de röntgende plak rapor edildiği halde otopsiplerinde plak görülmemiştir. Bu tip vakalarda plevra altındaki yağ dokusunun hatalı değerlendirilmesi söz konusudur.

Gemi yapım şehri olan Glasgow'daki bir hastanede yapılan otopsi çalışmasında şehirdeki 70 yaşın üstündeki insanların % 51.2'inde asbeste bağlı plak bulunmuştur.²⁴

Çevresel asbest maruziyetine bağlı endemik plevral kalsifiye plaklar, İç Anadolu'nun bir çok kırsal yerleşim yerlerinde, Finlandiya, Bulgaristan, Çekoslovakya ; Korsika, New Caladonia ve Kıbrıs'ta, Yunanistan'ın Metsova yöresinde, Pakistan, Afganistan'da gösterilmiştir.^{22,23,27}

Kalsifiye plevral plaklar, travmaya bağlı hemotoraks ve kosta kırıkları, tüberküloz, ampiyem,kollojen vasküler hastalıklarda da oluşur. Asbeste bağlı plakların bilateral oluşu, çınar yaprağına benzemesi, diafrağmanın medialinde ve paravertebral bölgede lokalize olmaları ve diafrağmatik sinüslerin açık olması yüzünden tüberküloz, enfeksiyöz hastalıklar ve travmaya bağlı kalsifikasyonlardan kolayca ayırt edilir.^{1,20}

PLEVRAL KALINLAŞMA (CHRONİC FİBROSİNG PLEURİTİS)

Asbeste bağlı lokalize veya diffüz plevra kalınlaşma (CFP= Chronic Fibrosing Pleuritis) çoğu kez plevral plaklarla birlikte görülür. Kalınlaşma daha çok paryetal plevrada olursa da bazen visseral veya interlober plevralar da kalınlaşmaya iştirak eder. Plevral kalınlaşmalar diafrağma veya mediastinal plevralarda lokalize olunca diafrağma veya kalb kenarları iyi seçilemez (*unsharp diaphragm, shaggy heart*). CPP'lerin aksine yaygın plevral kalınlaşmaların çoğunda kosta-frenik sinüs kapalıdır.^{22,23,25}

Diffüz plevral kalınlaşması kararı için, akciğerin en az 1/3'ünün 5 mm.den daha kalın plevra ile örtülü olması gerekir. Lokalize plevral kalınlaşması

olan hastaların çoğunda belirti olmamasına karşın yaygın plevral kalınlaşması olanların bazılarında , göğüs ağrısı, nefes darlığı ve restriktif fonksiyon bozukluğu örneği görülür.²² Asbestle ilgili CFP, genellikle bilateral ve simetrik olup çoğu kez orta ve alt zonlarda lokalizedir. Diffüz plevral kalınlaşma, tüberküloz, romatoid artrit, SLE, geçirilmiş akciğer enfarktüsü, travma sonu ve bazen de methysergide gibi ilaç kullanımında da görülebiliyor. Asbeste bağlı plevral kalınlaşma tek taraflı olduğunda malign mezotelyomayı taklit eder. Bu tip olgulardan alınan biyopsilerin patoloğlar yönünden, değerlendirilmesi zordur. Bu ayırım asbest maruziyetine bağlanmak istenen akciğer kanserlerinde tazminata karar vermede önemlidir. Ayrıca, yaygın plevral kalınlaşmanın olduğu bölgenin 1-2 cm altındaki akciğer dokusunda diffüz interstitiel fibrosis (bal peteği görünümü) olabilir. Böyle olgularda asbest cisimciklerinin görülmesi asbestosis olarak algılanmamalıdır.¹²

BENİĞN ASBEST PLÖREZİSİ (BENİGN ASBESTOS PLEURAL EFFUSİON)

Asbeste bağlı plörezi, asbest maruziyetinden birkaç ay sonra gelişebilirse de, çoğunlukla 10 yıl sonra ortaya çıkmaktadır.Bazen süre 20,30 veya 50 yıla kadar uzayabiliyor.

Asbest plözisiz asbest işçilerinin % 3'ünde görülebiliyor. Hastalarda plöretik göğüs ağrısı veya nefes darlığı olabilir. Hastada önemli derecede plevral effüzyon olmasına karşın genel durumun iyi olması benign asbest plözisizini akla getirmelidir. Fizik muayenede plevral effüzyon bulguları alınır. Akciğer filmi durumu netleştirir. Sıvı kendiliğinden geçebilir; plevral aspirasyondan sonra tekrar toplanıp kaybolabiliyor.

Asbest plözisinde effüzyon eksüda özelliğinde, bazen hemorajik ve eozinofili ile birlikte olabiliyor. Sedimentasyon yüksek olabiliyor. Akciğer filmi, torakal CT ve göğüs duvarı ve diafrağmal patolojiyi gösterebilmek için Magnetic Resonans Imaging (MRI) teşhiste yardımcı olur.

Bir hastaya asbest plözisiz diyebilmek için onda asbestle temas öyküsü olmalı, sıvı birikiminin spesifik sebepleri olan pnomoni, kalb yetmezliği, tüberküloz, kronik renal yetmezlik ve kanser gibi hastalıklar ekarte edilmelidir. Asbest plözisiz teşhisi konan olgular 2 veya 3 sene takip edilmelidir.

Asbest plözisizinde unutulmaması gereken önemli bir nokta, mezotelyomanın erken devresinde de bu tür sıvı birikimin olmasıdır. Gaensler ve Kaplan'ın 12 asbestos plözizili hastasının sadece

birisinde 9 yıl sonra mezotelyoma ortaya çıkmıştır.²⁷

Mattson, etyolojisi bilinmeyen monosemptomatik eksüdatif plörezi 25 hastanın 11'inde asbestle temas olduğunu göstermiş.²⁸ Bunların 11'ini 4-9 yıl süre ile takip etmişler. Aldıkları sıvı serohemorajik imiş. Bazılarında aynı tarafta, bazılarında karşı tarafta sıvı birikimleri olmuş. 7 hastada plevral sıvı eozinofilik imiş. Dördünde plevral kalınlaşma olduğu için dekortikasyon yapılmış. Bunların histolojisi nonspesifik kronik plöretis olarak gelmiş. Yazar, sebebi bilinmeyen eksüdatif plörezi olgularında asbest maruziyetinden şüphe edilmesini vurgulamaktadır.

Robinson ve Musk, takip ettikleri 22 asbest plözili hastanın hiçbirisinde mezotelyoma görmemişlerdir.²⁹

Hillerdal ve Özemesi, İsveç'te 1975-84 yılları arasında asbestle ilgili değişik mesleklerde çalışmış 60 hastada tespit ettikleri asbestos plözisi olgusunu yayınlamışlardır.³⁰ Hastaların ikisinde nüks aynı tarafta olmuş ; 11 hastada bilateral , üç tanesinde önce bir tarafta sonra karşı tarafta sıvı birimi görülmüş. Asbestle temasın başladığı yıl aralığı 1-58 olup ortalama 30 yıl olarak hesaplanmış. Sıvı birikim süresi 1-10 ay arasında (ortalama 3 ay) bulunmuş. Hastalarda en sık görülen belirtiler, göğüs ağrısı, ateş, öksürük ve nefes darlığı imiş. Fakat hastaların yarısına yakınında hiç semptom yokmuş. Torasentez ile alınan sıvının yarısına yakını makroskopik olarak hemorajik ve % 26'ında sıvıda eozinofilik bulunmuş. Çok az miktarda asbest solunması bile benign plevral effüzyona sebep oluyor ve sıvı birimi yıllar sonra bile ortaya çıkabiliyormuş.

Daha önce de belirtildiği gibi New York'taki Mount Sinai Tıp Fakültesi grubu asbest ile izolasyon yapan işçilerde araştırma yapmışlardır. Lilis ve arkadaşları 1981-1983 yılları arasında, 30 yıldan fazla izolasyon işinde çalışan 2815 işçide kesit çalışması (cross sectional) yapmışlardır.³¹ 20 işçide benign asbestos plözisi, 19'unda plevral kalınlaşma ve 16'sında da kostafrenik açının kapalılığı bulunmuş. Toplam değerlendirmede izolasyon işçilerinin % 5'inde plevral fibrosis olduğuna karar vermişlerdir. Yazarlara göre, asbest işçilerinde görülen benign plevral effüzyon, zamanla plevrada önemli oranda fibrosis yaptığı için pulmoner fonksiyon testlerinde bozukluğa sebep olabiliyor.

Benign asbest plözisinin en önemli komplikasyonları yuvarlak atelektazi (*rounded atelectasis*) kronik fibrosing plöretis, apikal plevral kalınlaşma, hyalinosis

complicata, torakal CT.de serçe ayağı (*crow's feet*) görünümüdür.³⁰ Yuvarlak atelektazi, eksüda yapan diğer hastalıklarda da görülür. Burada, akciğerin üç kısımlarının, sıvı basıncı ile kendi etrafından dönererek, visseral plevraya yapışması söz konusudur. Torakal spiral CT.de o bölgedeki vasküler ve bronşial yapılar düzgünlüklerini yitirip, bükülüp yayıldıkları için *Halley yıldızı* veya bıyık görünümü verirler. Tümör şüphesi yarattığı için hastalar boşuna torakotomiye alınabiliyor.

Parkinson hastalığı için dopamine agonisti sınıfı ilacı kullanan asbest işçilerinde plevral effüzyonun daha kolay geliştiği hakkında yayınlar vardır.³²

ASBESTE BAĞLI MALİĞN HASTALIKLAR

Maliğn Plevral Mezotelyoma (MPM)

Epidemiyoloji : Mezotelyoma patologlar tarafından 19'uncu yüz yılın son çeyreğinde tarif edilmesine karşın, Wagner ve arkadaşlarının Güney Afrika Cumhuriyeti Cape eyaletinin Kuzey-Batı'sındaki mavi asbest madeninde çalışmış olan 33 kişide tarif etmeleriyle asbest-mezotelyoma ikilisi tıp dünyası gündemine gelmiştir.⁴

İnsanların asbest ile teması, mesleki, çevresel (dış ortam veya domestik denilen iç ortamdan) veya *background* denilen, geçmişte alınan zemin değer olabiliyor. Sonuncuya açık bir örnek, mezotelyomalı olup da asbestle temasın olmadığı ya da hatırlanmadığı kişilerin mezotelyoması.. Bu tür mezotelyoma insidansı milyonda bir kişi olarak kabul edilmiştir.²⁷ Endüstriyel düzeyi gelişmiş olan batı ülkelerinde, asbestin henüz yasaklanmadığı dönemlerdeki mezotelyoma olgu sayısının, asbest yasaklandığı yıllardan sonra yavaş yavaş azalması dikkat çekicidir. Bunun anlamı, background mezotelyoma vakalarının azalmaya başlamasıdır. Bu durum bazı Afrika, Asya ülkelerinde Rusya'da dikkati izlenmiştir. Eğer İç Anadolu'daki endemik mezotelyoma olgularının zamanla azalmaya başlamasını görürsek, halkın asbest- kanser ilişkisi yönünden bilgilendirilmesine ve asbest içeren toprağın kullanılmamasına bağlayabiliriz.

Mesleki olmayan asbestle temas (domestik veya çevresel), solunan havadaki asbest lif sayısı, minimal seviyede olabileceği gibi belki background, temizlik yapma sırasında solunabilir tozdeki asbest lifi sayısı çok yükseklerle ulaşabilir. Bu yolla solunan lif sayısı hakkında retrospektif bir değer vermek mümkün değildir. Endemik yöreden gelen bir mezotelyoma

vakasında, kullanılan beyaz toprağın içindeki asbest türünün cinsi, miktarı ; zemine veya duvara sıva veya badana olarak yılda kaç defa sürüldüğü, çatıya konup konmadığı, tarlalardaki miktarı, köyde yaşama süresi, başka asbest işlenen yerde çalışıp çalışmadığı önemlidir. Çocukken solunan asbestin daha etkili olacağını söyleyebiliriz. Eğer içinde asbest olan beyaz topraktan yapılmış badana, sıva malzemesinin oda tavan tahtasına üzerine sürülmüşse, oradan daha kolay iç ortam havasına asbest geçebilir.

İç ortam havasındaki asbestin solunmasıyla ortaya çıkan familyal mezotelyoma olgularının genetik mi, çevresel mi olduğuna karar vermek çok zordur.

Çevresel veya endemik asbestle temas, topraktan ki bazen kullanılan tarlanın bir kısmında beyaz toprak oluşabilmektedir, ak toprağın kireç yerine kullanılması veya çanak çömlek yapımında değerlendirilmesi, değişik maden ocağı atıklarının (krom, nikel, kurşun, cıva maden ocakları) yol yapımında veya oyun sahalarına serilmesden oluşabilir.

Maliğn mezotelyoma ile asbest arasında doz-yanıt ilişkisi kabul edilmektedir. Bazıları, burada threshold- eşit- değer'e gereksinim olduğunu inansalar da, bunun için kesin bir delil yoktur.

Mezotelyoma epidemiyolojisinde önemli yeri olan Mc Donald ve arkadaşları, genel toplumda bir yılda kadınlarda milyonda 2 ; erkeklerde ise milyonda 10 kişide görüldüğünü bildirmektedir. Maliğn plevral mezotelyomanın erkek/kadın oranının 5/1 olmasına karşın maliğn peritoneal mezotelyomada bu oran 1.5-2 arasındadır. Farklı oranın bulunmasında, kadınlarda tanının daha zor olması etkili olabilir. Belki de asbestle temas kadınlarda peritonda, erkeklerde plevrada daha kanserojen oluyor.⁵

Maliğn plevral mezotelyoma Kanada'da yoğun asbest tozu soluyan işçilerde yılda 366/ 100.000 olarak hesaplanmıştır. Orta veya az derecede lif soluyanlarda bu sayı 67/100.000 inmektedir.^{6,10}

Mezotelyomanın latent süresi 20-40 kabul etmekle beraber bazen bu süre 60 yılı bulabilmektedir.⁵

ABD'de 70'li yıllarda maliğn mezotelyoma insidansı hızlı bir şekilde zirveye ulaştıktan sonra 2000-2004 yıllarında düz seyretmeye başlamıştır. Tahminlere göre 2055 yılında en düşük, doğal (background) düzeyine inecektir.²⁷

Batının gelişmiş ülkelerinde beyaz asbestin kullanımı yasaklanmış olmasına karşın Asya'nın az gelişmiş ülkelerde chrysotile asbest kullanımı devam

etmektedir. Buralarda MM insidansının azalması şimdilik söz konusu değildir.

Kadınlarda MM insidans eğrisinin zamanla yükselme göstermesi yerine sabit bir seviyede seyretmesi etyolojide asbestin etkinliğinin önemsenmeyecek derecede az olma ihtimalini akla getiriyor.²⁷

Çevresel asbest solunmasına bağlı MM.lerde cinsiyetin etkisine inananlar vardır. Belki de genetik ve familyel yatkınlık patogeneze söz konusudur. Türkiye'nin de içinde bulunduğu çevresel asbestle ilgili MM.nin sorun olduğu ülkelerde bu gidişle insidanda düşme, düşünülemez.

Bilindiği gibi asbest işçilerinin ölümcül bir hastalığı olan yaygın akciğer fibrosisi, yani asbestosis çok yoğun toz soluyan işçilerde görülmektedir. Asbestosisli işçilerin bir çoğu erken yaşlarda solunum yetmezliğinden ölmektedir. Belki de bu yüzden asbestosisli hastaların sadece % 10'unda mezotelyoma görülmektedir.²⁷

Asbest türleri içinde en zararlı olan crocidolite ve amosite asbest, Güney Afrika Cumhuriyeti, Bolivya ve Avustralya'da üretilmektedir. Güney Afrika'da amphibol asbest madeninde çalışan işçilerin % 9.3'ü mezotelyomadan ölmektedir. Burada yapılan araştırmada sadece mavi asbeste maruz kalan işçilerinde bir yılda görülen maliğn mezotelyoma insidansı 44.6/100.000 iken amosite asbest işçilerinde 7.8/100.000 olarak bulunmuştur.³³ Selikoff grubunun Birleşik Amerika ve Kanada'daki yoğun asbest tozu solumuş olan izolasyon işçilerde yaptıkları araştırmada 134 MPM, 222 MPEM bulmuşlardır.⁷

Batı Avustralya'da 1966 yılında kapatılan Wittenom crocidolite asbest madeninde çalışan 6,505 erkek ve 411 kadın işçi 1980 yılına kadar takip edilmiştir. Bunların içinde erkeklerde 820, kadınlarda 23 ölüm olmuştur. Kanserden ölenlerin 32'si MM.den diğerleri trakea, bronş, mide kanserinden kaybedilmiştir. Standart mortalite hızı (SMR) 2.64 olarak hesaplanmıştır. Kanser dışı ölümler arasında pnömokonyoz, peptik ülser gibi hastalıklar bulunmaktadır. Wittenom'daki akciğer kanseri/mesothelioma oranı 3.5 bulunmuştur. MM oranının dünyada en yüksek seviyede olması, Wittenom'daki mavi asbest liflerinin çok ince, sivri olmasına bağlanmıştır.³⁴ Radyolojik taramada crocidolite madeni ve değirmeni işçilerinin % 20'inde asbestosisle bağlanan görüntüler bulunmuştur.^{33,35}

Mezotelyomalı işçilerin akciğer dokusunda yapılan mineralojik incelemelerde, amphibol asbest birikiminin, chrysotile asbest birikiminin çok daha fazla olduğunun görülmesi, amphibol asbest

türlerinin malign mezotelyoma patogeneğinde daha etken olduğuna işaret eder.¹²

Beyaz asbestin karsinojen olup olmadığı tartışılırken Polonya'dan Niklinski ve arkadaşları, chrysotile asbesti kesin kanserojen olarak yorumlarken aynı çizgideki araştırmalara ağırlık vermişlerdir.³³ Buna karşı, McDonald gibi Kanadalı araştırmacıların yazılarını hiç refere etmemişlerdir.^{5,6,10,35} İnsanın aklına acaba Polonya'da asbest madenleri olsaydı yazarlar bu şekilde kesin bir yorumda bulunabilirler miydi sorusu geliyor.

Paoletti ve arkadaşları, Sicilya adasının doğusunda, Etna yanardağının volkanik alanına düşen Biancaville kasabasında asbest maruziyeti olmadığı halde fazla miktarda MPM vakası buldukları için burada epidemiyolojik ve çevresel bir araştırma yapmışlardır.³⁶ Yöredeki insanlardan bazıları içinde amphibol ve serpentine türü asbest bulunan volkanik kayaların bulunduğu taş ocaklardan elde edilen kayaları ev yaparken kullanmışlar. Cardile ve arkadaşları da burada bulunan amphibol asbestin, crocidolite asbestten farklı bir kimyasal yapıya sahip (NaCa 2Mg 5 (Si 7Al)- O 22 F₂) *fluoro-adenite* olduğu göstermişler ve hücre kültürlerinde, in vitro çalışmalarda muhtemelen crocidolite asbestten daha az karsinojenik olmak kaydıyla toksik olduğu sonucuna varmışlardır.³⁷

Zielhuis mezotelyomanın bir numaralı sorumlusu olan asbeste maruz kalmanın dört yolu olduğunu bildirmektedir.³⁸ Bu yollar aşağıdaki tabloda görülmüyor.

Asbest üretemeyen, gelişmiş ülkeleri, dünyada asbestin yerini tutacak bir ürün için büyük gayret sarf ederek insanların yaptığı sentetik lif olan MMMF'yi devreye sokmuştur. Her ne kadar farelerde yapılan araştırmalar, bunların da toksik olduğunu göstermişse de epidemiyolojik incelemeler bunu desteklememiştir.¹⁸ IARC' dan Saracci ve arkadaşları 1984 yılında 7 Avrupa ülkesinde MMMF ile ilgili iş dalında çalışan 22.002 işçi üzerinde epidemiyolojik çalışma yapmışlardır.³⁹ Araştırmaya *rock wool, slag wool, glass wool ve continous flament* üretiminde çalışanlar alınmıştır. Mortalite çalışmasının sonuçları yandaki tabloda görülmektedir.

Tablo 4. Asbest Maruziyeti ve Riskli Meslekler

1. (A) Doğrudan temas	Asbest madeni ve değirmenlerde çalışanlar İzolasyon işçileri Asbestli çimento işçileri Balata, debriyaj plakası yapanlar, frenciler Asbest tekstil işçileri Tersane işçileri Demiryolu işçileri
1. (B) Dolaylı temas	Elektrikçiler Enerji kaynağı işçileri Demir yolu işçileri Oto tamircileri Su tesisatçıları Tersanede çalışan kaynakçılar Mekanisyenler, teknisyenler İnşaat işçileri
2. Meslek dışı temas	Çamaşırhanede çalışanlar Asbest işçilerinin aile bireyleri
3. Çevresel yolla temas	Asbest maden ocakları ve değirmenlerin yanında yaşayanlar Asbestli ürün atıklarının bulunduğu yerde oturanlar
4. Çevreden temas	Asbest üretilen, asbestli malzeme yapılan, kullanılan fabrika ve bu iş yerlerinin (fabrika, tersane) bulunduğu ortamdakiler.

Tablo 5. MMMF Çalışanlarında Mortalite Çalışması

Ölüm sebebi	Tüm cohort	Rock/slag wool	Glass wool
Bütün ölümler	114	118	107
Bütün ölümler	113	114	111

Bu tabloda görüldüğü gibi rock/slag wool ve glass wool işçilerinde SMR anlamlı şekilde yüksek bulunmamıştır.

Mezotelyomalarda doz-yanıt eğrisinin ve latent zamanın tespiti için, ilk temas zamanı, maruziyetin yoğunluğu ve süresinin bilinmesi gerekiyor. Mezotelyoma riski, çocukluk döneminde temasın başlaması halinde dose-yanıt eğrisinin dikine yükselmesine sebep olacağı için, hastalığın oluşması hızlanacaktır. Ancak bu durumda da asbest türlerinin çeşitliliğin etkisi vardır. Örneğin eğer solunan asbest lifi chrysotile ise bu tür lif zamanla akciğerde eriyebileceği için akciğerde kalma süresi, amphibole göre çok daha kısadır. Solunan liflerin akciğerde eriyerek temizlenmesi, asbestle ilgili hastalıkların gelişmesinde önemli yeri vardır. Mezotelyoma gelişmesi için latent süre içindeki solunan toz konsantrasyonu ile de ilgilidir. Yoğun toz inhale eden izolasyon işçilerinde bekleme süreci 29 yıl olmasına karşın, domestik maruziyette bu süre 50 seneyi geçmektedir.¹⁹

İngiltere'deki geniş serilere dayanan çalışmalarda, mezotelyomalı hastaların % 5'ine yakınının mesleksi veya meslek dışı yolla asbest maruziyet hikayesi veremedikleri anlaşılmıştır.^{40,41} Cazzari ve arkadaşları, on yaşına kadar asbest fabrikasının yanındaki bir evde yaşamış 37 yaşındaki bir kadında MPM vakasını yayınlamışlardır. Yazarlara göre mesleksi olmayan mezotelyomalı bir hasta ile karşılaşıldığında Zielhius'un sınıflandırılmasına göre detaylı hikaye alınması ve şüpheli durumda BAL yaparak asbest cisimciği (AC) olup olmadığına bakılmasını önermektedir.⁴² Dodson ve arkadaşlarına göre 1 ml BAL'da 1 asbest AC bulunması, mesleksi ve mesleksi olmayan asbest maruziyetini ayırtan limit değer olarak kabul edilmelidir.⁴³

Mezotelyomanın oluşması için zemin (background) konsantrasyon denilen en az ne kadar asbest solunması gerektiği hususunda fikir birliği yoktur. Asbest liflerinin akciğer dokusunda kalabilmesinde, lif türlerinin rol oynaması, hastalığın inkübasyon süresinin değişik ve uzun olması; kişiler arasında bireysel hassasiyetin farklılığı yüzünden hangi seviyenin güvenlik sınırı olduğunu kestirmek çok zor. Birleşik Amerika'da asbeste karşı maruziyet limiti 0.1/ml./lif olarak

kabul ediliyor. Buna göre doğal asbest seviyesinin 1-2/milyon/yıl olması gerektiği kabul ediliyor.³⁵

Asbest-mezotelyoma ilişkisini gösteren doz-yanıt eğrisinin ve eşik değerin gösterilmemiş olmasına rağmen asbest işçilerinde yapılan kohort çalışması ve akciğerdeki asbest lifi yüküne yönelik mineralojik analizlerinde, asbest-mezotelyoma ilişkisinde doz-yanıt yönünden pozitif ilişki olduğu görüşü hakimdir. Yani ne kadar çok asbest lifi solunursa, mezotelyoma gelişme şansı o kadar fazladır. Buna karşın çok düşük dozlarda asbest alınmasının da mezotelyoma yaptığı bir gerçektir. Öte yandan, ömründe hiç asbestle teması olmayan kişilerde de MM görülebilmektedir. Asbest minerali dünyanın her yerinde, hatta hatta kuzey kutbuna yakın buz dağlarında dahi gösterildiğine göre bu alemde yaşayan her insanın akciğerine girme şansı vardır.^{19,27} Asbestle hiç ilişkisi olmayan insanların akciğerlerinin mineralojik incelenmesinde az da olsa asbest lifi görülmesi bu fikri destekler.

Mezotelyoma, farelerde, maymunlarda, köpeklerde, eşeklerde ve hatta balıklarda bile gösterilmiştir.^{17,18}

Şimdiki bilgilerimize göre mesleksi MM'in en önemli etkenleri, crocidolite, amosite ; çevresel mezotelyomanın ise tremolite asbest ve erionit'tir.

Mezotelyomanın crocidolite asbest işçilerinde daha fazla görülmesinde vücutta değişmeden kalabilmesinde ve yapısında H₂O₂ ve HO⁻ gibi reaktif oksijen radikallerinin katalizasyonunu sağlayan demire bağlanmışır.²⁶

Deneysel çalışmalarda malign mezotelyoma oluşmasında asbest ve erionitten başka cam yünü, alüminyum oksit, attapulgit, dawsonit, silicon carbide, potassium titanate lifleri de yer almaktadır.²⁶ Churg ve arkadaşları, angin pektoris olan bir hastanın perikardı üzerine direkt olarak tremolite, anthophyllite ve cam yünü koyarak perikardial mezotelyoma geliştirmişlerdir.⁴⁴ Fibröz olmayan materyallerden ethylene okside, aldehyde-odun lignin karışımı ve diğer organik maddelerin, MC29 Avian leukosis virüs, radyasyon ve radyoterapi ve thorotrast isimli kontrast maddenin MM yaptığı yayınlanmıştır.¹⁹

Kronik inflamasyonu oluşturan peritonit, plöretis ve pnomotoraks tedavisi gören tüberkülozlu hastalarda sonradan MM görüldüğüne ait yazılar da vardır.⁴⁵ Gebelik sırasında isoniazid alan bir kadının çocuğunda MM görülmesi, ilacın

plasentadan geçerek hastalığa sebep olacağı iddiasına sebep olmuştur. Rhodesya'daki beryllium madeninde çalışan bir işçide MM. görülmesi ağır metallere de sorumlu olabileceğini düşündürüyor.¹⁹ Diğer taraftan Das ve arkadaşları kuru şeker kamışı tozlarını soluyan işçiler arasında 4 plevral I peritoneal MM. olgusu yayınlamıştır.⁴⁶ Son zamanlarda Simian virüs 40 (SV40) sorumlu tutulmaya başlanmıştır. ABD ve Avrupa'da elli yılların sonunda SV 40 virüsü ile kontamine polio aşısı yapıldığı için MM geliştiği iddiası ortaya atılmıştır. Deneysel çalışmalar bu virüsün plevral ve perikardial MM yaptığını göstermiştir. Ayrıca MM dokusu içinde SV 40 virüsü DNA'sı sekansı demonstre edilmiştir.⁴⁷ İnsan mezotelyal hücrelerine SV40 virüsü ile enjekte edildiğinde, önce onları ölümsüzlüğe sonra da transformasyona sebep olmaktadır. SV40 virüsünün insan mezotelyal hücrelerindeki RASSF1A, HPP1, DCR1, TMS1, CRBP1, HIC 1 ve BRAD adındaki 7 gene değişiklik yaparak mezotel hücrelerinde transformasyon ; hücrelerde p14, p15, p16 kromozomların hipermetilasyon ve kopmalar yaptığı gösterilmiştir. Ancak, konuda yapılan epidemiolojik araştırmalarda olumsuz sonuç alınması ve SV-40 DNA sekansının, kolon kanseri, osteosarkom, beyin tümörü ve diğer kanserlerde de görülmesi bu görüşü desteklemektedir. Türkiye'den alınan dokularda SV 40 virüsü DNA'sına rastlanmamıştır.⁴⁸

Mezotelyomanın çocuklarda çok nadirde olsa görülebilmesi, latent süre hakkında şüphe uyandırmıştır. Belki de çocuklardaki mezotelyoma asbeste ilgili değil veya başka bir faktöre bağlıdır. Kim bilir belki de spontane olarak gelişmektedir. Ancak, ölü doğmuş çocukların akciğerlerinde bile asbest liflerinin gösterilmesi, mineralin plasentadan fetüse geçme şansının olabileceğine işaret ediyor. Bir başka ihtimal, asbestin immün sistemin tam gelişmediği dönemde bedene girmesi yüzünden, latent devre kısalıyor.

Maliğn mezotelyoma olgularının sadece % 5'i çocuklarda görülmüştür. Şimdiye kadar bildirilen olguların sayısı 100'ün altında olup bunların çoğu 10 yaştan küçüktür...Lemesh ve arkadaşlarının İsrail'de topladığı 65 çocuk MM.sinin en küçüğü 1.5 yaşında bir bebektir.⁴⁹

Rusya'da 1849-2003 yılları arasında yayınlanmış 3111 mezotelyoma arasında 32 (% 1.03) vakanın yaşları 6 ay ile 14 yaş arasında olan çocuklara ait olduğu bildirilmiştir.⁵⁰ Cinsiyeti bildirilen 26 çocukların 16'sı erkek, 10'u kızdı. Çocuk MM'lerin 24'ü (% 75) plevral, 3'ü peritoneal birer taneleri ise perikardial, testis ve atrioventriküler nodülde lokalizeymiş. Bu yazıda asbest maruziyetinin olup olmadığından bahsedilmemiştir.

Türkiye'nin en çok göğüs hastalıkları ve göğüs cerrahisi vakalarının yatırıldığı Ankara'daki Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Hastanesinden Ankara'da doğmuş ve yaşamış

olan asbest maruziyeti olmayan 14 yaşındaki bir çocukta MPM yayınlanmıştır.⁵¹

Literatürdeki çocuk mezotelyomalıların kendileri ve ne de yakınları asbestle temas öyküsü vermemiştir. Li, Dreyfus ve Antman'ın yazılarındaki mezotelyomalı çocuklarda bebekken boş amyant çuvallarından yapılmış bezler kullanılmıştır.²⁰ Kaynaklara göre MPM erkek çocuklarda kızlardan daha fazla görülmesine karşın MPEM kız çocuklarında daha çok rastlanmaktadır. Erişkinlerde MPM'nin erkeklerde daha çok görülmesinin sebebi, onların asbestle ilgili iş yerlerinde daha çok çalışmasıyla açıklanıyordu. Bu bilgilere, erişkinlerdeki inkübasyon süresini eklediğimiz takdirde, çocuk MM.lerinin patogenezinde asbesti sorumlu tutamayız. Belki de başka kanserojen ajanlar sorumlu oluyor.

Maliğn mezotelyoma tanısı konmuş hastaların yaklaşık %11'inde asbest veya erionite ile temas hikayesi gösterilememiştir. Bunda derinlemesine hikaye alınmamasının mutlaka etkisi olmalı.

Patogenez

Mezotelyoma ve diğer asbestle ilgili hastalıkların patogenezi tam olarak bilinmemektedir. Hastalık niçin asbest işçilerinin hepsinde görülüyor ? Neden bazı kişilerde beniğn plevral hastalıklar, bazılarında maliğn hastalık oluyor? Bu kadar değişik hastalıkların görülmesinin kökünde, mekanik, biyokimyasal ve genetik mi sorumludur ?

Eski görüşe göre; solunan asbest lifleri iletken hava yollarını geçtikten sonra visseral plevraya geldiğinde solunum hareketleri ile paryetal plevrayı irrite etmektedir. Şimdilerde ise, liflerin paryetal plevraya lenfatik damarlar veya hematojen yolla geldiğine inanılan çoğunlukta. Deneysel çalışmalar, olay yerine hücre yığılması ve gelen lif ile bunlar arasındaki reaksiyona işaret ediyor. Asbest liflerinin bazı hücrelerde genotoksik etki göstermesi veya bazı asbest liflerindeki demirin, reaktif oksijen radikallerini katalize ederek karsinojenik etki gösterdiği savunuluyor.¹²

Boyu 8 mikrondan uzun, çapı 0.5 mikrondan küçük asbest lifleri ile karşılaşan makrofajların yetersiz kalması da patogenezinde etkili olabilir. Savunma hücreleri, küçük asbest liflerini kolaylıkla fagosite edebilmektedir. Deney hayvanlarına solutulan veya plevra ve peritona zerk edilen 8 mikrondan uzun asbest liflerinin reaktif nitrojen ve oksijen radikallerini açığa çıkararak mutajenik oksidatif lezyonlara yol açtığı gösterilmiştir. Uzun asbest lifleri ile hücre kültüründe yapılan araştırmada genetik materyalde bozulma,

kromozomal değişiklikler, hücre siklusunun işleminde değişiklikler, aneuploid ve poliploid hücre formasyonu tespit edilmiştir.

Fizyolojik hücre ölümü olan apoptosiz, organların gelişme ve savunma mekanizmasında önemli yer alır. Asbestin her türü DNA tahribi yaparak apoptosizi stimüle eder. Reaktif oksijen radikalleri, potent apotogenic olduğu için mezotelyal hücrelerin apoptosizini engelleyerek tümör oluşumuna sebep olabilir.

Mezotelyoma gelişmesinde mutagenesiz olayı önemli rol oynamaktadır. Mutogenezis her ne şekilde olursa olsun proliferasyon hızlanması, mutagenesiz riskini arttırmaktadır. Prolifere olan hücreler, normal mezotelyal hücrelerin yerini alır. Bu hücrelerin yeniden metasyona uğraması kanserin gelişmesini sağlayacaktır.¹²

Hayvan deneylerinde asbest solutulduğundan 24 saat önce DNA'da artış, mezotelyal hücrelerin bölünmesinde hızlanma görülür. Liflerin plevraya ulaşması için epey zamana ihtiyaç vardır. Buraya ulaşabilen liflerin sayısı az olduğu gibi boyutları da küçüktür.

Asbest lifi ile karşılaşan makrofajlardan değişik stokinler salgılanır. Bunlardan, PDGF, TNF, Fibroblast growt faktör ve KGF hücre kanser öncesi olan proliferasyonunu hızlandırır.^{12,52}

Son senelerde hayvanlarda geliştirilen MM üzerinde yapılan moleküler çalışmada, mezotelyoma patogenezinde genomik kırılma veya düzensizlik, DNA'nın tamir kapasitesinde azalma, programlanmış hücre ölümündeki bozulmanın rol oynadığını göstermiştir. Hastalığın oluşmasına asbest gibi lifsel minerallerin mezotelyal hücrelerde yaptıkları moleküler değişikliklerde, yani karsinogeneziste, liflerin boyutları, yüzeysel özellikleri, fiziksel dayanıklılığın önemini ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak asbest gibi onkogenik stimulus yapan mineraller, hedef hücre olan mezotellerde apoptosizi inhibe ederek tümör gelişmesine sebep olduğu kabul ediliyor.

Sigara içen asbest işçilerinde, asbest ve sigaradaki kanserojen maddelerin sinerjistik etkisiyle akciğer kanseri fazla görülmektedir. Fakat sigara içen veya içmeyen mezotelyomalılar arasında bir fark yoktur. Bunun sebebi tütün dumanındaki kanserojen maddelerin, plevraya ulaşamaması olsa gerek.

Mezotelyomalarda görülen mutasyonlar diğer tümörlerde de görülüyor. Bazı mezotelyomalarda kromozom p16 CDKN2 geninde kaybolma veya

mutasyon, p 53 geninde mutasyon tespit edilmiştir. Burada gene-çevre interaksiyonu söz konusu olabilir.

Li- Fraumeni sendromunda, p 53 geni mutasyonuna bağlı olarak, aynı aile içinde değişik türde kanserler görülmektedir. Sarkom, meme kanserleri, lösemi. MPM.nin yoğun görüldüğü ailelerde P 53 yönünden genetik çalışma yapılmalıdır. Tümör dokusunun gelişmesi için, tümör baskılayıcı genlerin (tumor suppressor genes) veya proto-oncogenlere gerek olduğuna göre, mezotelyoma gelişmesinde bunların da rolü olmalıdır. Bunlardan bir tanesi de p53 genidir. Bu gende bir mutasyon varsa, görevini yapamaz duruma gelir ve apoptosiz veya proliferasyon blokajı olamaz ve tümöral gelişim başlar.^{26,52}

Mezotelyoma Kliniği

Mezotelyoma kliniği hakkında en kapsamlı makale Elmes ve Simpson tarafından, IARC'in önerisi üzerine yazılmıştır.⁵³ 1960-1969 yıllarında Büyük Britanya'da toplanan 327 vakanın dosyaları incelenerek klinik bilgiler ortaya çıkarılmıştır. Olguların 267'si plevral, 37'si peritoneal, 23'ü ise iki taraftan kaynaklanmış gibi kabul edilmiş. Hastaların 268'i erkek, 59'u ise kadınmış.

Hastaların yaşı, cinsi ve belirtilerin süresi: Bütün vakaların öldüklerinde ortalama yaşı 59.37 kadınlarınkı ise 58.2 olup, iki cins arasında fark bulunmamış. Yaş aralığı, 29- 88 arasında değişmekteymiş. Hastalığın belirtileri, baş vurudan haftalar önce başlamış.

Mezotelyomanın primer yeri ve hücre tipi : Vakaların % 82'sinde (267) tümör plevradan köken almış olup, aynı oranda sağda ve solda lokalize olmuştur. Olguların % 11'i (37) peritondan, geriye kalan 23'ün ise hem plevradan ve hem de peritonda başlamış olabilirliğine karar verilmiş.

Toplanan 184 vakadaki hücre tipinin belirlenmesi için mezotelyoma paneli kurulmuştur. Hücre tipi 63 olguda epitelyal, 77'inde mikst ve 44'ünde ise sarkomatöz olarak kabul edilmiş. Geriye kalanlarda tiplerdirme ve sınıflandırma yapılamamıştır. Hücre tipi ile, tümörün primer yeri, yaş ve cins yönünden ilişki kurulamamıştır.

Plevral mezotelyomada bronchial carcinoma ; peritoneal mezotelyoma da ise carcinomatosis peritonitis tanı karışıklığına sebep olan en önemli iki hastalıkmiş.

Klinik belirtiler : MPM.li hastaların büyük bir kısmı göğüs ağrısı ve nefes darlığı sebebiyle acil servise baş vurmuş. Diğerlerinde belirtiler hastaneye baş vurudan ortalama üç ay önce yavaş, sinsi bir seyir

takip etmiş. Altı olgu, başka bir hastalık sebebiyle hastanede incelenirken mezotelyoma olduğu anlaşılmış. Hastaların % 56'si göğüs ağrısından, % 36'sı nefes darlığı % 6.4'ü de, yorgunluk ve kilo kaybı sebebiyle baş vurmuş. Genç hastalarda göğüs ağrısı, yaşlılara göre daha sık bulunmuş. Göğüs ağrısı veyü karına lokalize ağrı, ağırlık ve uyuşukluk şeklinde başlamış. Bu yüzden önceleri önem verilmemiş. Ağrı uykuyu engelleyecek derecede artınca hastalar doktora müracaat etmek zorunda kalmışlar. Göğüs ağrısının şiddeti diş ağrısına yakınmış. Daha ileri devrede ağrı omuza ve karına vurabiliyor ve bazen de parestezi ile birlikte oluyormuş. Nefes darlığı önce eforla ortaya çıkarken, sonradan istirahat sırasında da belirginleşmiş.

Hastaların yakınmaları ile hastaneye yatışı arasında ortalama üç ayı aşan süre varmış. Sonradan bunlara, öksürük, iştahsızlık ve kilo kaybı gibi belirtiler eklenmiş.

Peritoneal mezotelyoma belirtileri, iştahsızlık, kabızlık ve karında gerginlik şeklindeymiş.

Öz ve soy geçmişi : Hastaların hiçbirisi plörezi, tüberküloz ve pnömotoraks geçirmemiş. Aile hikayesinde önemli bilgi yokmuş.

Sosyal ve çevresel hikaye : 277 hastada meslek hikayesi varmış. Asbestli ortamda toz yoğunluğu, çok fazla, orta, hafif, muhtemel, yok ve bilinmiyor şeklinde sınıflandırılmış. İncelemeye alınanların 253'ünde işe başlama tarihi hakkında bilgi varmış. 20 yaştan önce maruziyet öyküsü olanlar, daha erken yaşta ölmüşler. Peritoneal mezotelyomalı hastalar, daha yoğun tozlu ortamda çalışmışlar. Hastaların asbest ile ilk temas yaşları ortalama 21.46 yıl iken ölüm yaşlarının ortalama 50.49 yıl bulunmuş. Takip edilen 220 erkek ve 46 kadında sigara içme durumu hakkında bilgi varmış. Sigara içmenin mezotelyoma oluşmasında katkısı gösterilememiş.

Fizik muayene bulguları : Hastaneye gelişte hastalar genellikle sağlıklı görünümdeymiş. Muayenede, kilo kaybı, nefes darlığı tespit edilmemiş. Parmaklarda çomaklaşma % 9.5 olguda bulunmuş. Bunların sadece ikisinde hipertrofik pulmoner osteoartropati varmış. Solunum sisteminin muayenesinde; hastalık olan tarafın solunuma iştirakinde azalma, matite, solunum seslerde azalma ve kaybolma bulunmuş. Asbestosisi akla getiren bazal krepitasyon olgularının sadece % 1.8'inde bulunmuş. Birkaç hastada massif sıvı birikiminin yaptığı mediastenin karşı tarafa itilmesiyle ortaya çıkan hızlı gelişen nefes darlığı tespit edilmiş. Sadece 4 hastada, trakea ve mediasten aynı tarafa çekilmesine bağlı hemitoraksta küçülme ve skolyosis görülmüş. Hastaların hiç birisinde vena kava superior obstrüksiyonu, servikal lenfadenopati, konjestif kalb

yetmezliği görülmemiş.

Periton mezotelyomalıların erken döneminde fizik bulguya rastlanmamış. Sonradan karında sıvı birikmesine bağlı bimanuel palpasyon ve perküsyon bulguları dikkati çekmiş. Bu durum hızlı kilo kaybı ve intestinal obstrüksiyonu olan hastalarda daha belirginmiş.

Laboratuvar bulguları : Akciğer filminde pleval kalınlaşma, effüzyon ve nüdülasyon vakaların hepsinde varmış. Filmlerde bilateral CPP ve asbestosis ile uyumlu gölgeler olguların % 29'unda tespit edilmiş. Bunların hepsi uzun süre asbest tozuna maruz kalmışlar. Genç mezotelyomalı hastalarda, asbeste bağlı benign değişikliklere rastlanmamış. Kan muayenesinde anemi görülmemiş, polisitemi yokmuş. Kan elektrolitleri normalmiş. Sedimentasyon hastaların 114'ünde (% 35) bakılmış. Bunların 18'inde normal imiş. Ortalama sedimentasyon yüksekliği değeri 45 olarak hesaplanmış.

Asbestle temas hikayesi olmayan hastaların akciğer filminde pleval effüzyon ve pleval kalınlaşmayı, diğer nedenlerden ayırt etmek mümkün olmamış. Bununla beraber sonradan dikkati çeken aşağıdaki değişiklikler diagnostik kabul edilmiş.

- * *Sıvı seviyesinin üstünde irregüler pleval kalınlaşmalar*
- * *Apeks kadar devam eden diffüz pleval kalınlaşmanın mediastinal plevaraya kadar uzanması.*
- * *Kostaların birbirine yaklaşması, columna vertebralisin hastalıklı tarafa doğru konkv bükülmesi ; o taraf diafrağmanın yükselmesi, mediastenin hastalıklı tarafa çekilmesi.*

Özel araştırmalar : Bir kısım hastalara ateş, balgam çıkarma, anormal derecede sedimentasyon yükselmesi ve lökositoz olmamasına rağmen antibiyotik verilmiştir. 26 hastaya tüberkülin testi yapılmış 15'inde pozitif sonuç alınmış. Hastaların 18'ine anti-tüberküloz tedavi uygulanmış. Bu tür yanlış tedavi tanıya ulaşma zamanını uzatmış. Pleval ponksiyon yapılanların % 29'unda hemorajik, % 28'inde seröz sıvı alınmış, % 23 hastada ise sıvı alınamamış. Sıvısı seröz olan hastaların sedimentasyonları yüksek değilmiş. Buna karşılık sıvı alınamayanların sedimentasyonu yüksek seviyedeymiş.

170 hastada pleval sıvısında malign hücre aranmış, ancak % 4'ünde pozitif sonuca ulaşılmış. Sitolojik tetkiklerin bazıları adeno-karsinoma

olarak değerlendirilmiş. Plevra iğne biyopsisi daha az yapılmasına karşın % 26'ında tanıya ulaşılmış. Sitolojik inceleme ve iğne biyopsisi ile sonuç alınamayan ve plevrasında sıvı olmayan hastalara diagnostik torakotomi yapılmıştır. Limited torakotomi yapılan hastaların 45'inde (%38) doğru tanıya varılmış. Eksizyonel biyopsi yapılan 60 hastanın 42'sinde (%70) tanıya gidilmiş. Hastaların bir kısmına diagnostik torakotomiden önce bronkoskopi ve bronkografi de yapılmış.

Hastaların çok az bir kısmında sıvıda hyaluronik asite bakılmış ve bu testin tanıya katkısı olmamış.

Peritoneal mezotelyoma tanısı için, baryumla inceleme yapılmışsa da işe yarar bir sonuca varılmamış. Tanı amacıyla diagnostik laparotomi yapılan vakalar da varmış. 37 peritoneal mezotelyomanın altısı hariç diğerlerinin tümünde otopsi ile teşhise varılmış.

Ayırıcı tanı : Plevral mezotelyomada, parapnomonik effüzyon, tüberküloz, bronş kanseri, metastatik akciğer kanseri akla gelmiş. Peritoneal mezotelyoma vakaların hepsinde önce abdominal organ kanserleri düşünülmüş. Karın açıldıktan sonra tümörün mideye, kolona ve overlere sızdığı görülmüş.

Klinik gidiş : Mezotelyoma belirtileri başladıktan sonra ortalama yaşam süresi 15.6 ay imiş. Bunda cinsiyetin farkı yokmuş. 40 yaşın altındaki hastalar daha çabuk ölmüşler. Yaşı 40'ın üstünde olanların ömürleri daha uzun, maksimum 19.8 ay imiş. Bu süre yaşları 40-49 arasında olanlarda 13.7, olarak hesaplanmış. Peritoneal mezotelyomalılar daha az yaşamışlar, ortalama yaşam süreleri 10 ayın altındaymış.

Mezotelyomanın hem periton ve hem de plevradan kaynaklanabileceği düşünülenler daha uzun yaşamışlar.

Hücre tipine göre ortalama yaşam süresi epitelyal olanda 17.9, sarkomatözlerde 7.9, mikst olanlarda ise 11.3 ay bulunmuş. Plevrada su olup olmadığı, sıvının seröz veya kanlı olmasının yaşam süresinde önemli bir etkisi yokmuş.

Belirti ve bulguların sırası : Nefes darlığı sıvı miktarı ile ilişkili olup, sıvı aspirasyonundan sonra ortadan kalkıyormuş. Hastaların çoğu bir seferinde 1-2 litre sıvı çekilmesini tolere etmişler. Sıvı alınımı, haftada bir veya iki kez yapılabilmiş. Önceleri hastalardan 750 ml. sıvı alınması rahatsızlık yaptığı için her gün plevral ponksiyon yapılmasına ihtiyaç oluyormuş. Diüretiklerin sıvı birikiminde etkisi olmamış. Vakaların çoğunda sıvı birikimi kendiliğinden azalabiliyormuş. Bu sırada paryetal

plevranın kendiliğinden kalınlaştığı ponksiyon yapan hekimin de dikkatini çekiyormuş. Eğer içeride bir miktar hava kalmışsa, akciğer filminde kalınlaşma daha net olarak görülyormuş. Sıvı kalmadığı zaman, o taraf göğüs kafesi kontrakte oluyormuş. Tümörün mediastene ve visseral plevraya yayılmasıyla plevral boşluk tamamen oblitere olunca trakea, kalb ve mediasten hastalıklı tarafa çekiliyormuş.

Tümör akciğere yayıldığı zaman, hastanın ağrısı azalıyor fakat nefes darlığı artıyormuş. Siyanoz ve ardından gelen enfeksiyon hastanın yaşamını sonlandırıyor. Bazen ani ölümler oluyormuş. Bunların otopsilerinde hastalıklı taraftaki akciğer damarlarının tamamen tıkanarak akciğerin gangrene olduğu veya akut pulmoner tromboemboli tespit edilmiş.

Bazen klinik muayene ile birlikte tümörün, arka mediastenden karşı taraf plevrasına geçtiği fark ediliyormuş. Böyle bir durumda hastanın durumu birdenbire bozuluyor, karşı tarafta lokalize göğüs ağrısı başlıyormuş. Muayene sırasında perikardial frotman duyulabiliyormuş.

Karında asit olduğunda sıvı diafraqma yarıklarından mediastene geçerek ani nefes darlığı yapıyormuş. Karın ağrısı, alt interkostal sinirlerin atteke olmasından veya plevral mezotelyomanın karına yayılmasına bağlıymış.

Mezotelyomalı hastalara otopsi yapıldığında, arkus aortada, pulmoner arterde ve venlerde özofagusta kompresyon görülmüş. Her ne kadar hastalıklı taraftaki boyun venlerinde dolgunluk görülmüşse de, akciğer kanserindeki gibi vena kava superior obstrüksiyonuna rastlanmamış.

Mezotelyomalı hastaların en büyük sıkıntısı olan ağrı, göğüs duvarının hastalığa iştirak etmesiyle başlıyormuş. Çok şiddetli göğüs ağrısının sebebi, kostaların ve interkostal sinirlerin tümörle infiltrate olmasındanmış. Böyle bir ağrıyı narkotik ilaçlarla bile durdurmak mümkün olmadığı için paravertebral sinir bloku yapmak gerekebiliyormuş.

Göğüs duvarında plevral biyopsi ve torakotomi skarları üzerinde palpable tümöre 35 vakada rastlanmış.

Mezotelyamada Bazı Özel Durumlar:

Yumuşak doku envazyonu: Mezotelyoma hücreleri enc çok tarı gayesi ile yapılan, plevral ponksiyon, plevral biyopsi, torakoskopi veya torakotomi kesi yerinden göğüs kafesine invaze oluyor. Tümör yukarıya doğru geliştiğinde, toraks girişindeki, yumuşak dokulara, vasküler oluşumlara ve sinirlere envaze olduğunda C-B-Horner sendromu, Vena Cava Süperior Sendromuna sebep olabilir. Mediastene atladığında, orada lenfadenopati, n.recurrense etkileyerek ses kısıklığı ; özofagusu baskı yaparak disfaji yapabilir.

Perikardial envazyon: Mezotelyomada en sık görülen ölüm sebebi, mediasten envazyonuna bağlı damarlara baskı veya mediastinal plevral, perikardial tutulumdur. Perikart düzgün bir şekilde veya nodüler kalınlaşma gösterebiliyor. Perikardial sıvı birikimi eksüda tipinde veya hemorajik olabilir. Sıvı, perikart boşluğunda lokalize bir şekilde toplanarak, sol atrium üzerine bası yaparak, onun dolmasına mani olabiliyor. Ya da çok sıvı birikimine bağla perikardial tamponat oluşabilir. Bunların hangisinin hastayı sıkıntıya soktuğunu anlamak için, mutlaka ekokardiografi yapılması gerekir. Perikardial sıvı basısını azaltmak için, perikardial ponksiyon ile sıvı dışarı alındığında hastanın, dispnesi ve bir türlü geçmeyen, rahatsız edici öksürüğü geçer.

Diafraqmatik ve abdominal envazyon : Aynı tarafta omuza ve karnın üst kısmına yayılan ağrı olması, diafraqmatik tutulumun kliniğidir. Tümör diafraqmayı perfore ederek, karaciğer, ,çölyak sempatik plemşüse yayılabilir. Bu durumda hasta çok şiddetli karın ağrısından yakınır. ; bazen retrocrural bölgeden retroperitoneal bölgeye buradaki lenf bezlerine yayılım gösterebilir

Hematojen metastazlar : Bu konu ağırlıklı incelemeye alınan 148 hastadan elde edilen bilgilere göre 48 vakada (%33), daha çok karşı akciğerde, karaciğer, böbrek ve böbrek üstü bezi, kemik, pankreas, kalb, beyin, hipofiz ve barsaklarda hematojen metastazlara rastlanmıştır.

Tedavi : Hastalara uygulanmış olan tedavi şekilleri ve bunların neticeleri aşağıya tabloda görülmektedir.

Tablo 6. İngilterede 1960-69 Yılları Arasında Tespit Edilen 267 Plevral 36 Peritoneal Mezotelyomaya Uygulan Tedavi

Tedavi şekli	Hasta sayısı	Yaşam süresi (ay)
Hiç tedavi yapılmamış	124	12.3 +/- 16.0
Sadece aspirasyon	53	9.6 +/- 8.0

Lokal kemoterapi	47	11.5 +/- 10.3
Genel+lokal kemoterapi	39	13.5 +/- 9.2
Sadece radyoterapi	36	16.3 +/- 16.9
Radyoterapi+ kemoterapi	25	17.1 +/- 9.5

Elmes ve Simpson, yazıların sonunda, "Her ne kadar uygulanan tedavi düş kırıcı olmuşsa da, bu hiçbir zaman etkin bir tedavinin olmayacağı anlamına gelmez" cümlesini eklemiştir.

Elmes ve Simpson'un, İngiltere'de 1960-1969 yılları arasında teşhis edilen MM olgularını değerlendirerek 1976 yılında yayınladığı yazı ile, aynı ülkeden Martin Muers'in 2005 yılında Antalya'da yapılan IMES toplantısında anlattığı mezotelyomanın destek tedavisi hakkındaki bize anlattıklarının kıyaslanmasının ilginç olacağını düşündük. ⁵⁴

Muers 2002-2005 yılları arasında Leed'deki General Infirmary'de takip ettiği ; ortalama yaşları 75, ortalama yaşam süreleri 8.5 ay olan 230 MM vakasını özellikle destek tedavisi yönünden değerlendirmiştir. Bu hastaların % 34'ünün PS. sinin 3,4 ve % 78'inde plevral sıvı birikimi olduğunu, % 64'ünün kemoterapiye uygun olmadığını % 20'sinin ise bu tür tedaviyi kabul etmediğini bildirmiştir. Hastaların tümüne destek tedavisi uygulanmıştır. Bu anlamda % 78'ine plevral effüzyon'a yönelik girişim, % 59'una 20 gün içinde profilaktik radyoterapi, % 16'sına da kemoterapi uygulanıyormuş.

Genel durumu iyi olan erken dönemde hastalar öfkeli ve etrafındakileri sorumlu tutan bir davranış gösteriyormuş. Hastaların psikososyal durumları için özel hemşirelerden yardım istenerek onlara bu hastalığın teshisinin zor olduğu ve seyrinin korkutucu olduğu anlatıldıktan sonra tazminat ve hukuksal yönden bilgilendirme için ellerine kitapçık veriliyormuş. Ağrıları için, paracetamol, NSAI ve dehydrocodein verilmesine gerek duyulmuş. Daha sonra, hastanın doktoru ile birlikte operatör, onkolog, patolog, radyolojist ve özel hemşirenin bulunduğu bir toplantı yapılarak kesinleşen tanıda ön görülen tedavi stratejisi planlanmıştır. Erken dönemdeki MM'li hastalara ilaç olarak hafif analjejikler verilmesi yeterli bulunuyormuş.

Plevral effüzyonun kontrol altına alınması için, % 2'lik lignocaine ile birlikte 20 ml. Saline içine katılmış 5 gram talc veya seklerozan ilaçlar kullanılarak plöredesis yapılmıştır. Bazı hastaların sıvısı sadece tüp drenajı veya torakoskopi ile kontrol edilebilmiş. Tüp drenajı uzun tutulduğunda ve hastanın yatağında sağ sola dönmesi ile plöredezise gerek görülmeyen olgular da varmış.

Takip edilen 130 MM.li hastanın 101'inde (%78) semptomatik plevral effüzyon bulunmuş. Bunların % 38'i cerrahi plöredezis, % 23'ü tüp drenajı ile, % 17'si medikal plöredezis ve % 14'ü sadece sıvı aspirasyonu ile kontrol altına alınmış.. Sıvının tekrar birikme şansı cerrahi plöredeziste % 10, göğüs tüpü drenajında % 30 ve medikal plöredeziste % 47 imiş. Cerrahi ve medikal plöredezis yapılanlarda nüks istatistikal bakımından önemli fark bulunmamış.

Hastaların en önemli sorunları, dispne, ağrı, anoreksi, halsizlik, kilo kaybı, yorgunluk, depresyon, öksürük, terleme, lokal envazyon, pulmoner tromboemboli ve metastas gibi sistemik komplikasyonlardır. Dispne egzersizde olduğunda, motivasyon, solunum kontrolü ve benzodiazopen ; istirahat sırasında olduğu takdirde düşük dozda morfine (2.5-5 mg), bazen de oksijen verilerek giderilmeye çalışılmıştır. Terminal dönemdeki akciğer kompresyonuna bağlı dispne'de daha yüksek dozlarda morfin veya midilazom ile birlikte oksijen veriliyormuş.

Mezotelyomalı hastalarda ağrı, generalize veya göğüs duvarı, boyun, omuz, kol, karnın üst bölgesinde, sinir veya kemiklerde lokalize olabiliyormuş. Bu durumda WHO' nun ağrıda önerdiği üç basamak tedavisi modifiye edilerek kullanılmış. Birinci basamakta : non-opioid analjejikler, paracetamol, NSAID ; ikinci basamakta, zayıf opioid'ler, codein, tramadol, dextrapropoxyline ile birlikte paracetamol veriliyormuş. Üçüncü basamakta, kuvvetli opioidler, morfine, fentanyl, hydromorphine, methadone ve oxycodone kullanılmış.

1943-1966 yılları arasında crocidolite asbest üreten ve chrysotile asbest ithal edip kullanan bir ülke olan Avustralya kıtasından Driscoll ve arkadaşları topladıkları 295 maliğn mezotelyoma vakasını klinik değerlendirmesini yapmışlardır.³⁴ Bunların vakaları % 91'i erkek olup, ortalama yaşları 64 olarak bulunmuş. 295 maliğn mezotelyoma olgusunun % 94'ü plevral orijinli imiş. Hücre tipleri % 38 vakada epitelyal, %21 mikst, % 25'i ise sarkomatöz türde imiş. Olguların ortalama yaşam süresi, ilk belirtiler çıktıktan sonra 17.6, tanı konduktan sonra 11.8 ay bulunmuş. Plevral mezotelyomanın en önemli belirtileri, öksürük, göğüs ağrısı ve nefes darlığı. Klinik muayenede plevrada sıvı birikmesi belirtileri ağırlıktadır.

Peritoneal mezotelyomada, iştahsızlık, kilo kaybı, karın ağrısı ve asit ile seyrediyormuş. Diagnostik ponksiyon yapılan yerlerde tümör implantasyonuna sık rastlanılmışlar. Akciğer filmlerinin çok azında,beniğn asbestle ilgili radyolojik değişiklikler görülmüş. Hastaların çoğunda asbestle temas öyküsü olmakla beraber 1/5'inde böyle bir ilişki

gösterilememiş. Olguların % 41'ine kemoterapi, radyoterapi ve cerrahi tedavi uyguladıkları halde yüz güldürücü bir sonuç alamamışlar.

Driscoll ve arkadaşlarının topladığı 295 maliğn mezotelyoma vakasının ancak % 6'sının peritoneal mezotelyoma olması düşündürücü.³⁴ Vaka sayısının azlığında, peritoneal mezotelyomanın tanısının güç olması, daha az yaşmaları ve hastalığın oluşması için çok daha yoğun asbest lifi solunmasının şart olması etkili olabilir.

Maliğn mezotelyamanın sebebi bilinmeyen ateş yapan hastalıklar arasında yer alabiliyor. Mihalılıçık yöresinden gelen bir hastada böyle bir durum mevcuttu. Sıvı birikimi haftalar sonra kendisini göstermişti. İki hastamızda gelip geçici sıvı birimi vardı.

Laboratuvar : Hastaların bazılarında *trombositozis* ve buna bağlı *trombo-embolik* olaylar, *eozinofili* ve *hipergammaglobulinemie* bulunabiliyor. Çok nadir olarak, mezotelyoma dokusunun glikogenezi inhibe edici bir madde salgılaması yüzünden kanda ve plevral sıvıda glikoz seviyesinde ani düşmeler sebep olabiliyor. Benim gördüğüm 500'ün üstündeki mezotelyoma hastasının sadece üçünde bu tip olaya şahit oldum Ani hipoglisemi durumunda hastalarda, hipotansiyon, baş dönmesi ve manik reaksiyon ortaya çıkabiliyor. Plevral ponksiyon sırasında şok tablosu ile gelişen ani ölüm olaylarında bu tür hipoglisemi sorumlu olabilir.

Bazı vakalarda plevral ponksiyonla jelatine kıvamda sıvı alınır. Diagnostik önemi olan bu durum sıvıdaki hyalüronik asit yüksekliğine bağlıdır.

Maliğn mezotelyomaların erken dönemde tanınmasının çok zor olduğunu, ameliyata verilen vakaların çoğunun Evre I devresini geçirmiş olmasından anlaşılır. Riskli hastaların yakın takibe alınması için, tümör markerlerinden yararlanılması düşünülmüştür. Erken tanıya ulaşabilmek için biomarkerler üzerinde araştırmalar yapılmaktadır. Pluygers ve arkadaşlarının geliştirdikleri mezotelyel hücrelere özgü doku polipeptit antijeni (*Tissue polypeptide antigen = TPA*) bunlardan birisidir. Bu antijen cytoskeleton markerını belirleyen bir ürün olup MPM ve akciğer kanserinde değişik şekilde eksprese olmaktadır. TPA tıpkı CEA gibi serumda aranır. Ölçüldüğünde yüksek gelmesi halinde, MM vakalarının tanısında yardımcı olur.⁵⁵

Son zamanlarda mezotelyoma için mesothelin isimli bir marker bulunmuştur. Hücrelerin adezyonunda, birbirlerine tanınmasında ve haberleşmesinde etkili

olan Mesothelin, bir 40 kDa glycoprotein'dir. Bunun hücre membranına bağlanan ve serbest formları vardır. Bir monoklonal antikör olan OV569 mesothelin'i mezotelyoma, over kanseri ve diğer bazı tümörlerin hücrelerine bağlıdır. Mesothelin ile ilgili solübl proteinler (SMP) malign mezotelyomada marker olarak kullanılmaya başlanmıştır. Robinson ve arkadaşları, Elisa yöntemiyle 44 mezotelyomalı hastada SMR ölçmüşler ve bunların 37'inde SMR 1/80 yani yüksek bulmuşlardır. Diğer organ kanserlerinde, inflamatuvar akciğer ve plevra hastalığı olan 160 hastanın sadece üçünde (%2) SMP yüksek bulunmuş. Asbest teması olmayan 28 kontrol hastasında düşük değerler elde edilmiş. Asbeste maruz kalan 40 kişinin 7'inde SMP yüksek bulunmuş. Beş yıl içinde bunların üçünde mezotelyoma, birisinde akciğer kanseri gelişmiş. Sekiz yıl takibe alınan SMP'si normal olupta asbestle temaslı 33 kişinin hiçbirisinde MM görülmemiş.⁵⁶

Mezotelyoma'da Torakal CT ve Magnetic Resonans Imaging: Akciğerin bilgisayarlı filmleri (Thoracal CT, Spiral CT, HRCT) mezotelyomanın teşhisinde, evrelendirilmesinde ve tedavisinin takibinde yararlı olmaktadır. HÜTF hastanesinde benim klinik başkanı olduğum dönemde görülen vakaların en önemli torakal CT. bulguları:

*Hastalıklı tarafta volüm azalması, plevral effüzyon (sıvı ile birlikte mediasteninin aynı tarafa çekilmesi, sekonder veya iatrojenik pnomotoraks veya hidropnomotoroks, mediasteninin ortada kalması, mediasteninin karşı tarafa itilmesi ile birlikte) kostaların birbirine yaklaşması (rib crowding), kalınlaşmış plevranın akciğeri sıkıştırması (encasement), kostal plevranın nodüller, testere dişi gibi düzensizlik göstermesi, interlober fissürün kalınlaşması veya nodüller görünüm alması, intraparakimal, milyer metastazlar, asbestle ilgili benign plevral değişikliklerin (kalsifiye ve hyalinize plaklar, crow feet denilen serçe ayağı görünümü) dikkati çekmesi, asbestosis ile uyumlu yaygın interstitiel irregüler dansiteler, septal çizgiler, bal peteği görünümü, plevranın altında uzun ve ince lineer hat (curvilinear line) şeklindeydi.*⁵⁷⁻⁵⁹

Malign Plevral Mezotelyomada en çok yararlanılan görüntüleme yöntemi torakal CT olmasına karşın görülenlerin hiç birisi mezotelyoma için spesifik değildir. Benzer belirtiler, spesifik veya nonspesifik ampiyemde, başka cins malign olaylardan (adenokanser, lenfoma gibi) veya kronik plevral effüzyon yapan tümör dışı hastalıklarda da görülebiliyor

Kavashima A ve Libshitz 50 plevral mezotelyoma olgusunun torakal CT.sini değerlendirmişlerdir. Bunların 46'ında plevral kalınlaşma, 43'ünde interlober fissürde kalınlaşma, 10'unda plevral kalsifi-

fikasyon ve 37'inde plevral effüzyon bulmuşlar. Hastaların 21'inde aynı tarafta kontraksiyon, 7'inde ise mediasten karşı tarafa itilme görülmüş.⁶⁰

Solomon torakal CT.de mediastinal ve parankimal pencereyi aynı anda kullanarak (çift pencere görünümü) akciğeri saran visseral plevradaki kalsifikasyon ve kalınlaşmaların parankimaya girişini seçebilmiştir.⁶¹

Literatürde iki hastada torakal CT çekilmesi sırasında karaciğerde massif irregüle kalsifikasyonlu metastaz tespit edilmiş bir yayın da vardır.⁶¹

Akciğer kanseri ve malign mezotelyomanın erken dönemde yakalanması için düşük dozda spiral computed tomography (Low-Dose Spiral Computed Tomography=LDCT) önerilmektedir. Genova/İtalya'daki *Ulusal Kanser Araştırma Entitüsü* elemanlarından Grossi ve arkadaşlarının yaşları 40-75 arasında olan 1044 asbest işçisinde bu teknikle tarama yapmışlardır.⁶³ Çalışmaya alınanların içinde 954 işçinin % 57'inde non-kalsifiye nodüller, %83'ünde plevral değişikliklerin dışında evre I dönemde bir akciğer kanseri, 3 bronkoalveoler karsinoma, 1 karcinosarkoma, 2 adenokarsinoma, 1 malign plevral mezotelyoma ve 1 tane de timik karsinoid tümör yakalamışlar. Yazarlara göre asbest işçileri her yıl LDCT taramasından geçirilmelidir.

Maffessanti, mezotelyomanın evrelendirmesinde CT ve MRI'yı birlikte kullanmanın yararlı olacağını savunmaktadır. Plevrada 1 cm. kadar varabilen kalınlaşma, nodülasyon, plevral effüzyon, göğüs duvarına invazyon görülmesine karşın, tümörün plevral yağ ve yumuşak dokuyu, kostalarda dislokasyon ve infiltrasyonun, kemik erozyonunu, mediastinal organların ve diafraqmanın tutulması en iyi olarak MRI ile gösterildiği için, evrelendirmede CT-MRI kombinasyonunun kullanılması daha iyi olduğunu iddia etmektedir.⁶⁴

Mezotelyoman tanısında, evrelendirilmesinde ve takibinde T 1 ve T2 ağırlıklı imajlarda Magnetic Resonans Görüntülemesi (MRI =Magnetic resonance imaging) kullanılır.HÜTF.inden Demirkazık, İMES'in Antalya'daki toplantısında, Imaging of Mesothelioma. Magnetic Resonance Imaging konulu toplantısında bu konuyu enine, boyuna tartışmıştır.⁶⁵ *T 1 ağırlıklı imajların, toraksin anatomisini, plevral kalınlaşmayı, T2 ağırlıktakiler ise solit kitle, sıvı birkimi, tümöral görünüm ve fibrosisi daha net aydınlatır. MRI.in avantajları, yumuşak, dokuların kontrastlarının daha yüksek olması, interlober fissürlerin, diafraqmanın ve peritonun daha iyi seçilmesi ve allerjenik olmayan kontrast maddenin kullanılmasındandır. Dezavantajları, tetkikin daha uzun sürmesi, daha pahalı olması, kalsifiye plakların görüntülenmemesi*

ve harekete bağlı artefaktlardır MRI.de sıvı birikimi daha yüksek signal intensitesi vermektedir. Kontrast madde kullanıldığında T 1 ağırlıklı serilerde yağ dokusu baskılanacağından, plevral kalınlaşma ve interlober fissürler daha iyi seçiliyor.

Magnetik rezonans görüntülemesiyle malign mezotelyoma ile benign plevral hastalıkların ayırt edilmesi sorun yaratabiliyor. Genellikle T2 ağırlıklı görüntülerde mezotelyomaların tümü yüksek signal intensitesi gösterdiği halde, benign olanların çok azında bu durum izlenir. Benign plevral lezyonların çoğunda T2 ağırlıklı görüntülerde hipodansite vardır.

Mezotelyomanın erken evrede yakalandığında cerrahi başarı şansı yüksektir. Başarılı rezeksiyon kriterleri, ekstraplevral yağ dokusunun normal olması, toraks duvarında ekstraplevral kütle olmaması ve normal CT ve MRI signal karakterleridir. Sagittal ve coronal MRI görüntüleri ile diafrağmalar çok iyi değerlendirilmelidir. Eğer tümör diafrağmayı tutmuşsa, ekstraplevral yağ dokusu tümörle infiltre ise ve kostalarda ayrılma veya yer değiştirme oluşmuşsa hastada cerrahi tedavi şansı yoktur.

Mezotelyomanın evrelendirilmesinde CT ve MRI her zaman T 1 a. T1 b ve T2 tümörleri birbirinden ayırt edemez. Ayrıca bu iki tetkik, T2 ve T3 , her zaman kesin olarak birbirinden ayırt edemez. Ancak CT ve MRI, potansiyel olarak rezektabil olan T3 tümörü, rezeksiyon şansı olan T4 tümörden ayırt edilmesinde yardımcı olabilir.

MRI, diafrağma, endotorasik invazyonunu ve soliter göğüs duvarı tümörlerinin tanınmasından CT.den daha üstündür. Ancak, mediastinal, nontransmural ve perikardial invazyonlarının gösterilmesinde MRI ile CT arasında önemli bir fark yoktur.

Malign mezotelyomada hastalığa iştirak eden lenf bezleri belirgin bir şekilde büyük değildir. Bu nedenle CT ve MRI ile mediastinal lenf bezlerinin değerlendirilmesi hatalı olur. Bu konuda karara varmak için mediastinoskopik inceleme önerilir. Aynı durum perikardial tutulum için de geçerli olur.

Fluorodeoxyglucose positron imaging tomography (FDG-PET) tümörün mediastinal lenf bezlerinde tutup tutmadığını gösterdiği için evrelendirmede tercih edilir. PET, benign plevral değişikliklerin ayırtıcı tanısında da yararlı olabilmektedir.

Sorenson ve arkadaşları, FDG-PET taramasında yalancı negatif (false negative) sonuçları gidermek için, bununla birlikte CT yapılmasını önermektedirler.⁶⁶ Bu şekilde kombine tarama testlerinde, N2 lenf bezlerine subklinik yayılmalar, uzak metastazları olan yaygın, ameliyat olması mümkün olmayan vakaları boş yere ameliyata verilmemiş olunuyor.

Sonuç olarak FDG-PET mezotelyoma tanısında ve evrelendirilmesinde kullanılan non-invazif bir görüntüleme yöntemidir. Bu tür tetkikte standardize tutulum değeri (standardized uptake value=SUV) 4'ün üstünde olması, tümör lehindedir. Bu değer 10'un üstüne çıktığında prognozun iyi olmadığına işaret eder.

Torakal, Abdominal Ultrasonografi :Plevrada sıvı olup olmadığının anlaşılması, biyopsi yapılacak yerin saptanması ve diafrağmanın hastalığa iştirak edip etmediğinin anlaşılması için torakal ve abdominal U/S den de yararlanılabilir.

Malign Mezotelyoma Tanısında Torakoskopinin

Yeri: Günümüzde . MPM tanısında değişik biyopsi iğnelerini kullanarak paryetal plevradan körleme biyopsi alınması değerini yitirmiştir. Bugün göğüs cerrahisi ve göğüs hastalıkları kliniklerinde Video Asisted Thoracoscopy (VATS) veya rijid torakoskopi ile görecelik biyopsi alma tekniği tanusal değerini belli etmiştir.

Torakoskopi sırasında bazen akciğerden de biyopsi alınmasına ihtiyaç olabiliyor. Bunu yaparken hastanın torakal CT'sinden yararlanmak gerekir. Biyopsi alırken koagülasyon biyopsi pensleri kullanılmalıdır.

Torakoskopi sırasında akciğerden biyopsi alınmasını gerektiren haller :Intersititiel akciğer hastalığı, MPM'nin evrelendirme için gerektiği durumda, mesleki pnömokonyosis şüphesi, immünitesi baskılanmış hastada yaygın akciğer enfeksiyonu şüphesi, akciğerin periferisinde nodüllerin görülmesi.

Boutin ve Rey, Marsilya / Fransa'da 1973-1990 yılları arasında rijit torakoskopi ve lokal anestezi ve neurolept analgesia ile malign plevral mezotelyomalı 188 hastaya diagnostik torakoskopi yaparak sonuçları Abrams plevra iğne biyopsisi ve sitolojik tetkiklerle elde edilen diagnostik değerlerle kıyaslamışlardır.⁶⁷ Hastaların 173'ünde plevral effüzyon, 13'ünde sıvı olmaksızın plevral tümör, birer hastada ise ampiyem ve spontan pömotoraks varmış.

Torakoskopi sırasında, paryetal, visseral ve diafrağmatik plevralardan 10-20 adet biyopsi almışlar. MM tanısı konanlara girişimden sonra koruyucu olarak 3 gün süre ile giriş yerine 21 Gy radyoterapi yapılmış. Komplikasyon olarak, 26 hastada 38-38.5 C° ateş yükselmesi, 4 hastada lokal plevral enfeksiyon, 3 hastada 100 ml.den az hemoraji görülmüş. 137 hastanın plevral boşluğu açık, 51 hastada yapışıklıklar sebebiyle gözlem yapılamadığı için britler giderildikten sonra biyopsi yapılabilmiş. Sonuç olarak torakoskopi ile % 98, sitolojik inceleme ile % 26, iğne biyopsisi ise

% 21 oranında tanıya ulaşılmış. Boutin ve Rey'e göre torakoskopi ile alınan diagnostik sonuç, torakotomiye eşit derecededir ve olguların hastanede kalış süresi sadece 1 gündür.

Artvinli ve arkadaşları HÜTF hastanesi göğüs hastalıkları kliniğinde 64 hastaya lokal anestezi ile rigid torakoskopi yapmışlardır.⁶⁸ Bunların 30'unda MM, 10'unda kronik fibröz plöretis, 6'ında metastatik karsinoma, 4'ünde lenfoma ve ikisinde de tüberküloz tanısı konmuştur. Kronik fibröz plöretis tanısı almış olan 2 hastada sonradan göğüs duvarında maliğn tümör implantasyonu görülmüştür. Bu iki hastanın plevrasında çok sayıda plöral yapışıklar mevcuttu. MPM tanısı alan hastaların hiçbirisinde meslekssel asbest maruziyeti yokmuş. Hepsinde çevresel asbest ve fibröz erionit maruziyeti varmış. Torakoskopi yapılan hastaların 56'ında içerideki hava aspire edildikten sonra akciğer hemen ekspanse olmuş. Bunların hiçbirisinde reekspansiyon pulmoner ödem olmamasına karşın 4'ünde rezidüel hava bulunduğu için su altı drenajına bağlı göğüs tüpü konmuş. 8 hastada içerideki hava aspire edilirken öksürük nöbetleri ile kendisini gösteren reekspansiyon pulmoner ödem gelişmiş. Bunların plevra boşluklarına CO₂ gazı verilerek ödem giderilmiş. MPM'li iki hastada visseral plevra çok kalın olduğu için akciğer eski haline gelmemiş. Torakoskopi yapılan hastaların hiçbirisinde dikkate değer kanama olmamış.

Fransanın Lille şehrindeki göğüs hastalıkları hastanesinde çalışan Ramon ve Bricket isimli hekimler, *Autofluorescence Thracoscopy* kullandıkları IMG grubunun Haziran 24/26 2004 tarihinde Brescia'da tertip ettiği toplantıda bildirmişlerdir.⁶⁹ Bunlar Wolf şirketinin yaptığı cihazı denemişler. Amaçları premaliğnant lezyonları araştırmakmış. Kostalar boyunca ve kardiyak sahada bulunan yağ dokusunun pembemsi portakal rengi görüntü verdiğini, tümöral nodüllerin pembe-kırmızı renkte gayet net olarak seçildiği için normal plevradan kolaylıkla ayırt edildiğini, beyaz ışıktaki plevral plakların çok net ve kolay seçildiğini, diffüz plevral kalınlaşma ve inflamasyon durumunda bazı sahaların daha kırmızı renk aldığını, yani tümöral invazyonu olabileceğini bildirmektedirler. Araştırmacılar bu yöntemle MPM'nin erken safhada ve daha kolay yakalanacağını vurgulanmaktadır.

Torakoskopi sırasında, paryetal ve visseral plevrada sert, gri renkte tümör kümeleri görülüyor. Akciğer kalın tümör tabakası ile sarılmış olabilir. Hastalığın evresine göre tümörün, göğüs duvarına, perikarda, diafraqmaya, interlober fissürlere atlamış olduğu seçilir. Genellikle tümöral nodüller ve kütlelerle birlikte plevra da birkaç mm. kalınlaşmaktadır. Maliğn natürlü plevra kalınlaşması, enfeksiyon orijinli olanlardan daha sert fakat daha az esnek.

Biyopsi alındığında kesilen yer net olarak seçilir ve kanamaz. Lenfatik damarların yoğun olduğu inferior paryetal plevradan alınan biyopsi materyelleri daha diagnostik oluyor. Tanıya yardımcı olan bir başka gözlem, visseral plevra ve interlober fissürların da hastalığa iştirak etmesidir. Bazen visseral plevranın dış görünümü normal olmasına karşın buradan alınan biyopside tümör görülebiliyor.

Maliğn Plevral Mezotelyomada Histopatolojik Tanı Yöntemleri:

Penarth / Cardiff'teki dünyaca ünlü Llandough meslek hastanesinin şimdiki patoloji bölümü başkanı olan Allan R.Gibbs, MM tanısında önemli yeri olan bir isimdir. Gibbs, MM tanısında hata yapmamak için bazı şartları önermektedir.⁷⁰

- 1) Klinik görüntüler, fizik belirtilerle uyumlu olmalıdır.
- 2) Radyolojik ve makroskopik belirtiler birbirine uyumludur.
- 3) Işık mikroskopi ile inceleme tanı ile uyumludur.
- 4) Histokemikal, immünohistokemikal boyaların sonuçları uygun olmalıdır.
- 5) Ultrastrüktürel bulgular da MM ile uyumlu olmalıdır.

Maliğn mezotelyomanın 12 çeşit patolojik türüdür. Bunların sınıflandırılması :

- 1) Tübulo papiller
- 2) Mikroglandüler
- 3) Solit
- 4) Küçük hücreli
- 5) Pleomorfik
- 6) Cleer Cell
- 7) Fibroplastik
- 8) Kas gibi
- 9) Desmoplastik
- 10) Transitional
- 11) Kartilajinous/Osseus
- 12) Liposarkomatöz

Mezotelyoma tanısı için kullanılabilen materyeller : Seröz sıvılar, ince iğne biyopsisi, plevradan kapalı iğne biyopsisi (Trucut veya Abrams iğnesi ile), CT eşliğinde core biyopsisi, torakoskopik ve açık akciğer biyopsileri şeklinde olabilir.

Stoloji ile tanıya varmak : Plevral sıvının stoloji incelenmesi ile MM tanısı konan merkezlerin çok vaka görmesi ve bu konuda çok iyi eğitim almış stopatoloğlara gereksinim vardır. Bu nedenle stoloji ile MM tanısı konma oranı Güney Afrika Cumhuriyeti, Mayo Kliniği ve Avustralya laboratuvarlarında sırasıyla % 89, % 69, % 60 oranında olmasına karşın, diğer ülkelerde başarı oranı % 3'e düşmektedir. Alınan sıvıdan direkt smear yapılarak ışık mikroskopu ile bakılmaktan ayrı

olarak, sıvı önce santrifüje edilir. Üsteki kısımda Hyaluronik asit ve CEA bakılır, tortudan hücre bloku yapılırsa bunda sitohistolojik, immünohistokemisti ve Gluteralaldehidde ile Elektron mikroskopik inceleme yapılabilir.

Mezotelyomanın histolojik tanısında önemli sorunlar: Maliğn tümörün, mezotelyoma veya adenokanser olup olmadığı kararına varmak; eğer mezotelyal proliferasyon varsa, bunun maliğn veya beniğn olduğuna emin olmak, içsel hücreli (spindle) hücre proliferasyonu olduğunda bunun reaktif fibrosis mi, yoksa sarkomatöz/Desmoplastik MM mi olduğunu en önemli sorunlardır.

Maliğn mezotelyoma tanısı için kullanılan histokemikal markerler :

Cytokeratin (AE 1/3) CEA CD 15 Ber EP4
Cytokeratin 5/6 Kalretinin WT-1 Thrombomodulin
Mesothelin.

Dokuda reaktif ve neoplastik mesothelium ayırımı yapmak bazı markerler kullanılır. Bunlar arasında EMA, p53, Desmin en çok kullanılanlardır.

Bazı histolojik kesitlerde içsel hücre proliferasyonu dikkati çeker. Bunun maliğn veya beniğn olup olmadığına karar verebilmek için, incelenen alanlarda sarkomatöz ve nekrotik alanların bulunması, yağ ve kas dokusunun envazyonu ve uzak metastazların varlığı maliğniteyi delilidir...

Llandough hastanesinde 1995-2001 yılları arasında, makroskopik ve ışık mikroskopik görünüm, immünohistokemikal markerler kullanılarak 45 olguda MM tanısına varılmıştır. Bunların 21'i epitelyal, 11'i bifazik ve 13'ü de sarkomatöz tipteymiş. Hastanede antemortem tanı 114 vakada (%91) konmuş. Bu tür tanı için kullanılan yöntemler, 57 vakada stoloji ile, 34'ünde transtorasik iğne biyopsisi, 5'inde CT yardımıyla iğne biyopsisi ve 23 olguda da açık akciğer biyopsisi ile doku alınmıştır. Stolojik tanı konan MM vakalarının % 40'i epitelyal, % 17'si bifazik, % 15'i

ise sarkomatöz tipteymiş.. Kapalı iğne biyopsisi ile 29 hastadan doku alınmıştır. Bunların ancak 13'ünde (% 45) pozitif sonuç varılmıştır. CT eşliğinde biyopsi alınan 5 olgunun hepsinde MM (üçü epitelyal, ikisi sarkomatöz) bulunmuştur. Açık akciğer biyopsisi yapılan 23 olgunun biri hariç hepsinde MM tanısına ulaşılmıştır. Sonuç olarak açık akciğer biyopsisi ile podstmortem inceleme arasında % 100 korrelasyon bulunmuştur.

Biyopsi materyellerinin 1 cm.den büyük olanların % 75'inde, 1 cm.den küçük olanların ise ancak % 8'inde kesin tanıya varılmıştır.

Sonuç olarak Gibbs aşağıdaki yoruma varmıştır:

- 1) Llandough hastanesinde uygulanan tanı yöntemlerinin hepsinin yararlı olduğunu
- 2) Antemortem tetkikler arasında en iyi sonucun açık biyopsisi ile alındığını
- 3) Stolojik tanı ile alınan pozitif sonuç % 30-50 arasında değiştiğini
- 4) Plevrayı diffüz olarak tutan, akciğeri sararak sıkıştıran her maliğn tümör mutlaka mezotelyoma olmadığı .
- 5) Kesin tanıya ulaşmada immünohistokimyasal markerlerin kullanılması gerekli olduğunu.
- 6) Bazı vakalarda patoloji uzmanlarından kurulu bir panele gereksinim duyulduğunu vurgulamıştır.

Ayırıcı Tanı : Mezotelyomada biyopsi materyalinde hücre tiplendirmesi (epitelyal, mikst, sarkomatöz) yanında; akciğerin primer kanserlerinden, örneğin adenokarsinoma, metastatik kanserlerden ve sarkomlardan ayırt edilmesi gerekiyor. Bunun için immünohistokimyasal inceleme yapmak şarttır. Tablo 7'de asbestle ilgili hastalıkların karıştığı hastalıklar ve bunların ayırımında dikkat edecek hususlar görülmektedir.

Tablo 7. Asbestle İlgili Hastalıkları Taklit Eden Sağlık Sorunları

Asbeste bağlı hastalıklar	Aynı durumu yapanlar	Tanıya yardımcı bilgiler
Plevral plak	Travma, tbc,talk,idyopatik	Bilateral,birden fazla+ hikaye
Diffüz plevral kalınlaşma	Tbc,RA,SLE,ilaç. ampiyem	Bilateral, alt zon,+ öykü+lab
Asbestosis	IPF.SLE,RA,İlaç,kömür.	Öykü, otoantikolar, mineral analiz, hobi, alerji ilaç öyküsü
Maliğn mezotelyoma	Erionite,RT,ampiyem,familyal	BAL'da AC,mineral analiz
Akciğer kanseri	Sigara, nikel, krom	Mineral analiz, sigara+,öykü

Ülkemizde malign mezotelyomanın histopatolojik tanısını kesinleştirmek için en çok Vimentin, Keratin, CEA ve Le-MI antikörlerine bakılmaktadır. Bunlardan ilk ikisinin pozitif değerlerinin ise negatif olması şarttır. Attanos ve Gibbs'in mezotelyoma tanısında kullandıkları immünohistokimyasal yöntemleri aşağıdaki tabloda görülmektedir.¹³

Hastadaki akciğer kanserinin asbestle ilgili olduğu iddiası olduğunda, otopside her iki akciğer hazırlanmalı ve şişirilmeli; kesin tiplendirme yapmak için çeşitli kesitler alınmalı ve primer akciğer kanseri olduğu kesinleştirilmelidir. Mevcut tümörün tiroid kanserinden ayırt edilmesi için Tiroit transkripsiyon faktör 1 (TTF-1) bakılmalıdır.

Malign plevral mezotelyomanın histopatolojik tanısında en büyük güçlük, sarkomatoid (desmoplastik) ve reaktif plöritiste oluyor. Bu durum bilhassa iğne biyopsisi ile alınan küçük dokularda sorun oluyor. Bazen ayırım için sayıları otuzu yakın tümör markerlerini kullanmak zorunda kalınabiliyor.

Malign Peritoneal Mezotelyoma (MPEM)

Leigh ve arkadaşları, malign peritoneal mezotelyomalı (MPEM) hastaların akciğerlerinde daha fazla asbest lifleri bulmuşlardır. Bu hastalarda, akciğer filminde asbeste bağlı radyolojik değişikliklerin plevral mezotelyomalı hastalardan daha fazla olduğunu tespit etmişler.⁷¹ Solunum lifsel mineral yoğunluğu prognoza kötü yönden etkili olduğunu savunanlar da vardır.³⁶

Peritonun mezotelyal hücrelerinden köken alan peritoneal mezotelyoma, nadir rastlanan

kanserlerdendir. Karın organlarının sık görülen kanserleri ile karışan operatör ve patologların tanı koymada güçlük çektiği hastalıklardan birisidir. Birleşik Amerika'da bir milyon nüfusta 2.2 MPEM olgusu olduğu hesaplanmıştır. Çocuklarda daha ender görülür. 16 yaşın altında 41 olgu yayınlanmıştır. Hastaların ortalama yaşı 54, yaş aralığı ise 2-92 arasında değişmektedir. Olguların % 63'ü 45-64 yaş arasında bulunmuştur.

Peritoneal mezotelyomanın en önemleri sebebi, asbest ve erionite (fibrous zeolite) maruziyetidir. Yoğun asbest tozunun bulunduğu, asbestli tekstil ürünleri ve asbestle yapılan izolasyon fabrika ve atölyelerde çalışanlarda çok görülür.

Hastalığın başlangıcında periton üzerinde sağa sola saçılmış, beyaz sert nodüller bir görünüm gösterir. Sonra nodüller birleşerek plak veya kitlelere dönüşür. İleri dönemle abdominal lenf bezlerine, karaciğere, pankreasa, mesaneye, karın ön duvarına, retroperitoneal bölgeye, perikarda, kalbe, böbrek üstü bezlerine ve barsaklara metastaz yapar.

Hastaların, epigastir veya üst karın bölgesinde lokalize karın ağrısı, bulantı, şişkinlik, kusma, ishal gibi nonspesifik yakınmaları olur.

Primer malign peritoneal mezotelyoma, karında değişik anatomik lokalizasyon gösterdiği için farklı belirti ve bulgular verebiliyor. Örneğin; tunica vaginalis herni kesesi, tunica vaginalis propria testis (spermatik kort hidroseli). Pelvis ve adneksal kitleleri taklit ederek ginekolojik kanserlere benzer klinik verebilir. Keza umbilikal ve retroperitoneal tümör, izole ince barsak lezyonlarını da taklit edebilir. Bazen de, plevral ve peritoneal mezotelyoma birlikte olabiliyor.

Tablo 8. Malign Mezotelyomada Diagnostik Sorunlarda Uygulanan İmmünohistokimyasal Yöntemler

Diagnostik sorun	İmmünohistokimyasal analiz
Mezotelyoma - adenokarsinoma	MPM: calretinin, CK/ 5/6 Adenokarsinom:CEA,Ber EP4
Mezotelyoma – reaktif hiperplazi	MPM: EMA +,p53 +,desmin – Reaktif hiperplazi : desmin +, EMA -,p53-
Mezotelyoma - sarkoma	MPA : AEI/3+, CK 5/6+/-
Mezotelyoma-soliter fibröz tümör (SFT)	MPM : AEI/3+, CD 34 -,CD 99 – SFT : CD 34 +, CD 99*, AEI/3-
Mezotelyoma – fibrosis	MPM: AEI/3 + Fibrosis : AEI/3-

Peritoneal mezotelyoma, parsiyel barsak tıkanması yaparak acil durumlara sebep olabiliyor.

Peritoneal mezotelyomalar, bazen antidiüretik hormon, büyüme hormonu, kortikotropin, insüline benzeyen ektojik hormonlarda salgılayabiliyor. Bazı hastalarda trombositosis, hipergammaglobulinemia ve fibrin parçalanma ürünlerinin artışına rastlanabiliyor.

Duan ve arkadaşları, asbestle temas hikayesi olmayan, karın şişkinliği ve ateş ile hastaneye alınan 15 yaşındaki bir kız çocuğuna laparoskopi yapmışlar.⁷² Peritonda yaygın nodüllerin görülmesi üzerine tüberküloz veya peritoneal mezotelyoma üzerinde durmuşlar. Laboratuvar tetkiklerinde sedimentasyon yüksekliği ve anemi ile birlikte serum CA125 düzeyi 11,270 U/ml bulunmuş. Hastanın otopsisinde alınan materyallerin incelenmesinde histopatolojik, immünohistokimyasal boyama ve elektron mikroskopi ile malign peritoneal mezotelyoma tanısı konmuş. Histolojide tabaka şeklinde yayılım gösteren poligonal tümör hücreleri, az miktarda tübül ve papiller yapı görülmüş. İmmünohistokimyasal muayenede, tümör hücrelerin çoğu CA125 pozitif olmasının dışında, epitelyal membran antijeni (EMA) ve vimentin de pozitif bulunmuş. Tümör hücrelerinin bazıları CEA için zayıf pozitif reaksiyon vermiş. Dokuda elektron mikroskopik incelemede tümör hücrelerinin yüzeyinde çok sayıda çalı gibi mikrovilliler ve hücreler arasında bol miktarda uzun desmosomlar görülmüş.

Peritoneal mezotelyomada, görüntüleme yöntemlerinden abdominal U/S ile peritonda tabaka şeklinde kalınlaşma, irregüler nodülasyon ve asit görülür. Asbest maruziyeti olan bir kişide, abdominal belirti ve bulgular olduğunda, radyolojik inceleme ile 1) *Ince ve kalın barsaklarda tıkanma ve ascitis* 2) *Karın organlarının yer değiştirmesine sebep olan kütleler*, 3) *Kontrastlı tetkiklerde, barsaklarda ekstrensik indentasyon, submukozal infiltrasyon ve enkapsülasyon görüldüğünde MPEM akla gelmelidir.*

Sugarbaker ve arkadaşları 23 peritoneal mezotelyomalı hastada operasyondan önce abdominal CT yaparak tümörün karındaki anatomik lokalizasyonunu tespit etmek istemişler.⁷³ Sonunda tümörün en çok periumblik ve pelvis bölgesinde lokalize olduğunu görmüşler. Bu araştırmacılar ameliyattan önce abdominal CT alınmasının cytoreductive cerrahi ve ameliyat sırasında kemoterapi yapılmasında yararlı olduğunu vurgulamışlardır.

Peritoneal mezotelyomada CT, biyopsi yerinin tayini ve hastalığın gidişini değerlendirmede

abdominal CT yararlı olmaktadır. Kesin tanı için batından alınan sıvıda sitolojik incelenme yararlı olabilir. Adenokarsinoma şüphesi varsa immünohistokimyasal çalışmalar ve elektron mikroskopik inceleme yapılmalıdır. Bu yöntemlerle tanıya ulaşılamazsa laparoskopiye veya laparotomiye ihtiyaç olur.⁷⁴

Ros ve arkadaşları, 10 MPEM olgusunda hücre tipi ile radyolojik görüntülerin ilişkisini değerlendirmişlerdir.⁷⁵ Hastaların 7'si epitelyal, 2'si sarkomatoid, birisi ise bifazikmiş. Abdominal U/S, üst ve alt sindirim sisteminin baryumlu tetkiki ve abdominal CT gibi görüntüleme yöntemlerinde epitelyal MPEM'lerin periton ve mezenterde diffüz kalınlaşma ve multipl nodüler görünüm; sarkomatöz olanlar ise kitle görünümü verdiğini tespit etmişlerdir.^{76,77}

Akhan ve arkadaşları, 9 peritoneal mezotelyoma olgusunda sonografik belirtileri yayınlamıştır.⁷⁶

Tablo 9. Malignant Peritoneal Mezotelyomalı 9 Olguda Sonografik Bulgular:

Ultrasonografik bulgular	Vaka sayısı
Peritoneal kalınlaşma	9
Tabaka şeklinde	2
İrregüler nodüler	7
Yumuşak doku kitlesi	9
Omentum	4
Alt karın	2
Üst karın	1
Multifokal	2
Mezenterik kalınlaşma	7
İnce barsak invazyonu	7
Karında sıvı birikimi	9
Minimal	7
Orta derecede	2
Karaciğer metastazı	1

Bu serideki önemli U/S görüntüleri, tabaka şeklinde veya nodüler peritoneal kalınlaşma, yumuşak doku kitlesi, ince barsak loplalarının fiksasyonu, mezenterik kalınlaşma ve asit imiş.

Periton mezotelyomasının erken evresinde tedavi cerrahidir. Geç dönemde değişik antikanser ilaçlarla kombine tedavi yapılıyor. Bu hastalığın prognozu iyi değildir. Hastalar belirtilerin çıkmasından 6 ay sonra kaybedilmektedir.⁷³

Asensio, Goldblatt ve Tomford, bir genel

hastanede, topladıkları 7 MPEM olgusunun birisi 7, diğeri 15 yıl yaşamıştır.⁷⁷

Newhouse, İngiltere'de değerlendirdiği 83 MM vakasının (41 erkek, 42 kadın) 27'si MPEM imiş. Hastaların %52.6'sı mesleki ve domestik asbest teması varmış. Bu serideki kadın hastalardan birisinin kocası chrysotile asbest işçisi olan eşinin elbisesini 3-4 yıl boyunca fırça ile temizlemiştir.⁷⁸

Mohammed ve Sugarmaker, peritoneal mezotelyomanın tedavisinde, erken döneminde omentum rezeksiyon ve ardından kemoterapi yapılmasını önermektedir.⁷⁹

Asbestosis ve Akciğer Kanseri:

Asbest işçileri yoğun toz soluduklarında onları kısa sürede solunum yetmezliği ile ölüme götüren diffüz intersititiel akciğer hastalığı olan asbestosis ortaya çıkar. (Resim 9). Asbestosisli hastalarda en önemli komplikasyonlardan bir başkası da akciğer kanseridir.⁸⁰

Elimizdeki bilgiler, amphibol asbestin mezotelyoma bakımından chrysotile asbestten daha karsinojen olduğunu göstermişse de, bu düşüncenin akciğer kanseri açısından geçerli olduğu söylenemez.⁸¹ Yani amphibol asbest mezotelyoma yapma bakımından beyaz asbestten daha potent karsinojen olduğu kabul edilmesine karşın, akciğer kanserini oluşturma bakımından böyle bir yargıya varılamamıştır. Chrysotile işleyen tekstil işçilerinde de akciğer kanserinin görülmesi, lif boyutunun tümör oluşmasında etkili olabileceği görüşünü telkin ediyor. Öte yandan beyaz asbestin kullanıldığı, oto fren balataları, asansör mekanizasyonları ve trenlerin fren sistemi üzerinde çalışanlarda da mezotelyoma gösterilmiştir. MPM tanısı almış, bir oto fren sisteminin otopsisinin taze plevra dokusunun 1 gm.ında $51 - 266 \times 10^6$ adet chrysotile asbest lifi bulunmuştur. Görülen liflerin % 99'u beyaz asbest, % 1'i amosite imiş.⁸¹

Asbest işçilerinde görülen akciğer kanseri, mesleki kanser olarak kabul edilmiştir. Asbestle ilgili kanserler, daha çok alt loblarda görülmektedir. Bu durum, kanserle mineral arasında bir ilişki olabileceğini telkin ediyor. Bir başka farklılık, bu işçilerde adeno-kanserin daha sık görülmesidir. Bilindiği gibi adenokanserlerin şğıara ile ilişkisi diğerlerine göre daha azdır. Üstelik asbest liflerinin visseral plevra altında birikmelerinin daha yoğun olması periferik akciğer kanseri olan adenokanser oluşuna ışık tutar. Ancak Ives ve arkadaşlarının araştırması, asbest işçilerinde her çeşit akciğer kanserinin görülebileceğini göstermiştir.⁸²

Bilinen bir başka gerçek, asbestosisli işçilerde akciğer kanserin % 11.6 gibi yüksek oranlarda görülmesidir. Akciğerde fibrosis olduğunda, asbest lifleri burada takılı kaldığında mukosilyer hareket ile dışarı atılamayacağı için daha etkin karsinojenik etki gösteriyor.

Sigara içen asbest işçilerinde akciğer kanseri daha fazla görülmesine karşın, bu hastalık hiç sigara içmemiş asbest işçilerinde de beklenenden daha fazla görünüyor. Sigara içen asbest işçilerinde küçük hava yollarında, peribronşioler ve alveoler duktus çevresinde fibrosis görülmesi kanserin oluşmasında etkili olabilir.

Asbest işçilerinde akciğer kanserinin daha fazla görülmesinde, asbestin, sigaranın, gelişmiş fibrotik dokunun, yani bunların tümünün payı vardır.

Asbestle İlgili Hastalıkların Tanısında Bronkoalveoler Lavaj

Akciğer Dokusunda Mineralojik Analiz

Asbestle ilgili hastalıklar hakkındaki orta çıkan medikal ve legal konuların aydınlatılması için bronkoalveoler lavaj (BAL) sıvısında ve akciğer dokusunda optik mikroskop ve elektron mikroskopla incelemeye gerek duyulur.¹³ Be tetkikin hangi durumlarda yapılması aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Tablo 10 Akciğer Dokusunda Mineralojik Doku Analizi Endikasyonları¹³

Ölüm sebebi asbest maruziyeti olduğu iddia ediliyorsa ve eğer;

- 1) Asbestle temas hikayesi, inandırıcı değilse, örneğin; kaynakçılarda
- 2) Işık mikroskobu ile AC görülememişse
- 3) Patolojik bulgular, asbestle ilgili hastalıklar için tipik değilse.
- 4) Diffüz intersititiel fibrosisli doku içinde AC çok az ise veya yoksa

Mezotelyoma tanısı konarken, tümör olmayan dokudan da örnekler alınıp bunlarda AC ve AL bakılmalıdır. Eğer ışık mikroskobu ile AC görülmemişse, elektron mikroskobu kullanılmalı.

Asbestle ilgili hastalıktan tazminat istemenin şartları tablo 9'da görülmektedir.¹³

Tablo 11. Asbestle İlgili Hastalıklar İçin Tazminat İsteme durumu

<u>Kanser</u>	<u>Tazminat Alınabilirlik</u>
Maliğn mezotelyoma	Asbest maruziyeti, latent sürenin > 20 yıl olması ve/veya akciğer filminde, otopside ve/veya akciğerde en az 1 AC ve/veya mineral analizi ile, kontrollardan daha fazla lif bulunması
Akciğer kanseri	Asbestosis olması; diffüz intersititiel. fibrosis ile birlikte asbest maruziyeti iddiası. Asbestosis olmadığı halde, fazla miktarda lif bulunması

Tablo 12 Ferrüginöz cisimcik türleri

<i>Işık mikroskopisi ile görünüm</i>	<i>Çekirdek</i>
Renksiz, transparan ve düz çizimcik	Asbest, erionit ve cam lif
Sarı, kahverengi plaka	Silikatlar : mika,talk, kaolin
Siyah plaka	Karbon
Siyah, sferik, fibröz, kahverengi, mum gibi	Elastin (hemarajik durumlar)

Normalde insanların 1 ml. BAL sıvısında 0-1 lif bulunduğu halde, asbest işçilerinde solunan asbest cinsi ve miktarına göre bu sayı daha yüksek değerlere, mesela 100'ün üstüne çıkabilmektedir. BAL sıvısındaki AC sayısı ile, kuru akciğer dokusunda bulunan AC miktarları arasında paralellik gösterilmiştir. Örneğin 1 ml BAL sıvısında 0 veya 1 den az AC bulunduğu ; 1 gm kuru akciğer dokusundaki AC miktarı % 70 ölçüde 1000'den az, % 100 ölçüde 10.000'den azdır. BAL'ın 1 ml.sinde 1 den fazla AC bulunması durumunda 1 gm kuru akciğer dokusundaki AC miktarı % 85 vakada 1.000'den fazla ve % 44 vakada ise 10.000'den yüksektir. BAL'ın 1 ml.sinde 10'dan fazla AC varlığında, 1 gm kuru akciğer dokusundaki AC miktarı 10.000'nin üstüne çıkmaktadır.^{82,83}

Türkiye'de çevresel asbest maruziyetine bağlı akciğer hastalığı olan kişilerin 1 ml. BAL sıvısında 100'ün üstünde AC tespit edilmiştir.⁸³⁻⁸⁶ Kuru akciğer dokusundaki çıplak asbest lifleri de sadece EM ile sayılabilir. Bulunan değerler, işçinin soluduğu havadaki toz konsantrasyonu ve çalışma süresine göre değişir. Genel olarak asbest işçilerinin 1 gm kuru akciğerinde 1 milyonun

üstünde lif sayılır. *Türkiye'de kırsal bölgeden gelen asbestli ilgili hastalığı bulunan bir kişinin 1 gm kuru akciğer dokusunda 1.6 milyon AC, 1-380 milyon arasında değişen asbest lifi görülmesi, batı dünyasındaki asbest işçilerinde bulunan sayı ile eşdeğerdir.*^{85,86}

Kaynaklar

- 1 Hillerdal G. *Pleural Plaques. Occurrence, Exposure To Asbestos, And Clinical Importance. Offsetcenter ab.Uppsala, 1980.*
 - 2 Liddell FDK. *Magic,Manace, Myth and Malice. Ann Occup Hyg. 1997; 41 :3-12.*
 - 3 Pooley F.*Mineral fibers. Their Diseases Potential..IMES-TR. 23-26 Kasım 2005, Antalya.*
 - 4 Wagner JC, Sleggs CA, Marchand P. *Diffuse pleural mesothelioma and asbestos exposure in the North Western Cape Province. Br J Indust Med 1960;17: 260-271.*
 - 5 McDonald JC, McDonald AD. *Chrysotile, tremolite, and mesothelioma. Science, 1955: 267 : 775-776.*
 - 6 McDonald JC, McDonald AD, Gibbs GW et al. *Mortality in chrysotile asbestos mines and mills. Arch Environ Health 1997 ; 22 :677-686.*
 - 7 Selikoff IJ, Hamman EC, Seidman H. *Mortality experience of insulation workers in the United States and Canada. 1943-1976. Ann N Y Acad Sci 1979 : 330 : 91-116.*
 - 8 Elmes PC. *Chrysotile appears "more dangerous" than amphiboles in animals but "less dangerous" in humans. In Mineral Fibers and Health (edt.Lindell D and Miller K) pp 328-330. CRC Pres Boca, Raton, Florida, 1991.*
 - 9 Churg A, Wright JL, Vedal S. *Fiber burden and patterns of asbestos-related disease in chrysotile miners and millers. Am Rev Respir Dis 1993 :148 : 25-31.*
 - 10 McDonald JC, MacDonald AD, Hughes JM. *Chrysotile, tremolite, and fibrogenicity. Ann Occup Hyg 1999 ; 43 : 439-442.*
 - 11 Yano E, Wang Z-M, Wang X-R et al. *Cancer mortality among workers exposed to amphibole-free chrysotile . Amer J Epidemiol 2001 ; 154 : 538-543.*
 - 12 Gibbs AR. *Role of asbestos and other fibres in the development of diffuse malignant mesothelioma. Thorax 1990 ; 45 : 649-654.*
 - 13 Attanos RL, Gibbs AR. *Mini symposium : Autopsy Pathology. Asbestos-related deaths. Pathology 2002 ; 8 : 373-383.*
 - 14 Ilgren EB. *Coalinga chrysotile : A short fibre , amphibole free, chrysotile : Part V-lack of amphibole asbestos contamination. Indoor Built Environ 2004 ; 13 : 325-341.*
 - 15 Ilgren EB. *The biology of cleavage fragments : A brief synthesis and analysis of current knowledge. Indoor Built Environ 2004 ; 13 : 343-356.*
 - 16 Hillerdal G. *Pleural lesions and asbestos :Fibrosis and carcinogenesis. IMES, 2005, Antalya*
 - 17 Stanton MF, Layard M, Tegeris A, et al. *Carcinogenicity of fibrous glass : pleural response in the rat in relation to fiber dimension. J Natl Cancer Inst 1977 ; 58 : 587-603.*
 - 18 Brown RC. *Man-Made Mineral Fibres : Hazard, risk and regulation. Indoor Environ Built 1994 ; 3 :327-247.*
 - 19 Hillerdal G. *Mesothelioma : cases associated with non-occupational and low dose exposure. Occup Environ Med 1999 ; 56 : 505-513.*
 - 20 Li FP, Dreyfus MG, Antman KA. *Asbestos contamination napies and familial mesothelioma. Lancet 1989 ; I : 609-610.*
 - 21 Barış YI. *Asbestos and Erionite Related Diseases. Semih Ofset Mat Ltd Co, Ankara, 1987.*
 - 22 Hillerdal G, Barış YI. *Radiological study of pleural changes in relation to mesothelioma in Turkey. Thorax 1983 ; 38 : 443-448.*
 - 23 Hillerdal G. *Endemic pleural plaques. Eur J Respir Dis 1986 ; 69 : 1-3.*
 - 24 Svenes KB, Borgesson A, Haarversen O et al. *Parietal pleural plaques : a comparison between autopsy and x-ray findings. Eur J Respir Dis 1986 ; 69 : 10-15*
 - 25 Karakoca Y, Emri S, Cangır AK, Barış YI. *Environmental plaques due to asbestos and fibrous zeolite exposure in Turkey. Indoor Built Environ 1997 ; 6 :100-105.*
 - 26 Hillerdal G. *Environmental mesothelioma and low dose asbestos exposure. IMES-TR, 23-26 Kasım, 2005. Antalya*
 - 27 Gaensler EA, Kaplan AI. *Asbestos pleural effusion. Ann Intern Med 1971 ; 74 :178-179.*
 - 28 Mattson SB. *Monosymptomatic exudative pleurisy in persons exposed to asbestos dust. Scand J Resp Dis 1975 ;56 : 263-272.*
-

- 29 Robinson BW, Musk AW. Benign pleural effusion. *Diagnosis and course. Thorax* 1981 ;36 : 896-900.
- 30 Hillerdal G, Özesmi M. Benign asbestos pleural effusion : 73 exudates in 60 patients .*Eur J Respir Dis* 1987 ; 71 : 113-121.
- 31 Lillis R, Lerman Y, Selikoff IJ. Symptomatik benign pleural effusions among asbestos insulation workers : residual radiographic abnormalities *Brit J Indust Med* 1988 ; 45 : 443-449.
- 32 Hillerdal G, Lee J, Bromkvist A, et al. Pleural diseases during treatment with bromcriptine in patients previously exposed to asbestos. *Eur Respir J.* 1997 ; 10 : 211-215.
- 33 Niklinski J, Niklinski W, Chyczewska E et al. The epidimiology of asbestos related diseases. *Lung Cancer* 2004 ; 45: S7-S15.
- 34 Driscoll, Thompson R, Baker GJ et al. Clinical aspects of maliğnant mesothelioma in Australia. *Aust N Z J Med* 1993 ; 23 : 19-25.
- 35 McDonald JC, McDonald AD. Epidemiology of mesothelioma in historical contest. *Eur Respir J* 1996 : 9 : 1932-1942.
- 36 Paoletti L, Batisti D, Brunoo C et al. Unusually high incidence of maliğnant mesothelioma in a town of eastern Scily : Epidemiological and environmental study. *Arch Environ Health* 2002 ; 55 :392-398.
- 37 Cardile V, Renis M, Scifo C et al. :Behaviour of the new asbestos amphibole fluoro-edenite in different lung cell systmes. *IJJBCB . Article in Pres, 2003.*
- 38 Zielhuis RI. Public health risks of exposure to asbestos. Oxford, Pergamon Pres 1977.
- 39 Saracci R, Simenato L, Acheson ED, et all. Mortality and incidence of cancer of workers in man made vitreous fibres producing industry : an international investigation at 13 European plants. *Br J Indust Med* 1984 ; 41 : 425-436.
- 40 Bates DH, Corrin B, Stidoph PN, Brown K. Maliğnant mesothelioma in south east England : clinocopathologic experience of 272 cases. *Thorax* 1997 ; 52 :507-512.
- 41 Hubbard R. Aetiology of mesothelioma : are risk factor other than asbestos exposure important. *Thorax* 1997 ; 52 : 496-497.
- 42 Cazzadori A, Malesani F, Romeo L. Maliğnant pleural mesothelioma caused by non-occupational childhood exposure to asbestos *Brit J.Indust Med* 1992 ; 49 :599.
- 43 Dodson RF, Garcia JGN, O'Sullivan M et al. Usefulness of bronchnoalveolar lavage in identifying past occupational exposure to asbestos. A light and electron microscopic study. *Am J Ind. Med* 1991 ; 19 : 619-628.
- 44 Churg A, Warnock ML, Benschke KG. Maliğnant mesothelioma arising after direct application of asbestos and fiber glass to the pericardium. *Am Rev Respir Dis* 1978 ; 118 : 419-424.
- 45 Hillerdal G, Berg J. Maliğnant mesothelioma secondary to chronic inflammation old old scars. *Cancer* 1985 ; 55 : 1968-1972.
- 46 Das PB, Fletkcher AG, Deodhare SG. Mesothelioma in a agriculteral community of India. A clinicopathologic stuy. *Aust NZ Surg* 1976 ; 46 : 218-226.
- 47 Carbone M, Pass HI, Rizzo P et al. Simian virus 40 like sequences in human pleural mesothelioma. *Oncogene* 1994 ; 9 : 1781-1790.
- 48 Emri S, Kocagöz T, Olut A. Et al. Simian virus 40 is not a cofactor in the pathogenesis of environmentally induced maliğnant pleural mesothelioma. *Anticancer Res* 2000 ; 20 : 891-894.
- 49 Lemesh C, Steinitz R, Wasserman M. Epidemiology of mesothelioma in Israel. *Environ Res* 1976 ; 12 : 255-261
- 50 Kasbansky SV. Children's mesothelioma in Russia. VII Meeting of the International Mesothelioma Interest Group (IMIG). June 24/26 Brescia /Italy. *Abstract Book, Sayfa 120.*
- 51 Gülhan M, Kurt B, Öztürk B et al. Çocukluk çağında maliğn plevral mezotelyoma (Olgu sunumu). *İzmir Göğüs Hastanesi Dergisi* 1997 ; 9 : 23-28.
-

- 52 Knudsen A. Asbestos and mesothelioma. Genetic lessons from tragedy. *Proc Natl Acad Sci* 1995 ; 92 : 10819-10820.
- 53 Elmes PC, Simpson MJC. Clinical aspects of mesothelioma. *Quart J Med.* 1976 ; 45 : 427-449.
- 54 Muers M. Supportive care for malignant mesothelioma. IMES-TR, 23-26 Kasım 2005, Antalya
- 55 Pluygers E, Balnuyens P. Tissue polypeptide antigen (TPA) as a biomarker of the mesothelial cell and mesothelioma. *Eur Respir Rev* 1993 ; 3 : 47-49.
- 56 Robinson BW, Creaney J, Lake R. Et al. Mesothelin-family proteins and diagnosis of mesothelioma. *Lancet* 2003 ; 15 : 1612-16.
- 57 Erzen C, Eryılmaz M, Kalyoncu F et al. CT findings in malignant pleural mesothelioma related to nonoccupational exposure to asbestos and fibrous zeolite (erionite). *J Comput Asit Tomogra* 1991 ; 15 : 256-260.
- 58 Selçuk TZ, Çöplü L, Emri S. et al. Malignant pleural mesothelioma due to environmental mineral fiber exposure in Turkey. *Chest* 1992 ; 102 : 790-796.
- 59 Şahin AA, Çöplü L, Selçuk TZ, et al. Malignant pleural mesothelioma caused environmental exposure to asbestos or erionite in rural Turkey. *AJR* 1993 ; 161 : 533-537.
- 60 Kawashima A, Libshitz HI. Malignant pleural mesothelioma. CT manifestations in 50 cases *AJR* 1990 ; 155 : 965-969.
- 61 Solomon A. Computerized tomographic identification of visceral pleural changes other than in interlober lung fissures. *Am J Indust Med* 1989 ; 15 : 557-563.
- 62 Champbell GD, Greenberg SD. Pleural mesothelioma with calcified liver metastases. *Chest* 1981 ; 79 : 229-230.
- 63 Grossi F, Belvedere O, Meduri S et al. Lung cancer and mesothelioma screening with low dose spiral computed tomography (LDCT) in asbestos exposed workers : An alpha-Adria Thoracic Oncology multidisciplinary group study (Atom 002) VII Meeting of the International Mesothelioma Interest Group (IMIG). June 24/26 Brescia /Italy. Abstract Book, Sayfa 87.
- 64 Maffessanti M. Imaging of malignant mesothelioma with CT and MR. VII Meeting of the International Mesothelioma Interest Group (IMIG). June 24/26 Brescia /Italy. Abstract Book, Sayfa 55.
- 65 Demirkazık FB. Imaging of Mesothelioma. Magnetic Resonance Imaging. IMES-TR 23-26 Kasım, 2005 ,Antalya.
- 66 Sorenson JB, Eigved A, Ravn J, Berthelsen AK. Pilot Project on FDG-PET-CT Scan in preoperative staging for malignant pleural mesothelioma. VII Meeting of the International Mesothelioma Interest Group (IMIG). June 24/26 Brescia /Italy. Abstract Book, Sayfa 137.
- 67 Boutin C, Rey F. Thoracoscopy in pleural malignant mesothelioma : A prospective study of 188 consecutive patients. *Cancer* 1993 ; 72 : 389-393 .
- 68 Artvinli M, Şahin AA, Altınörs M, Barış YI. Thoracoscopy in the diagnosis of environmental natural mineral fiber-induced pleural diseases. *Poumon Cour* 1981 ; 37 : 245-247.
- 69 Ramon Ph, Bricet A. Autofluorescence thoracoscopy. VII Meeting of the International Mesothelioma Interest Group (IMIG). June 24/26 Brescia /Italy. Abstract Book, Sayfa 172.
- 70 Gibbs AR. Cytopathological and histopathologic investigations of samples. What is important. IMES-TR, 23-26 Kasım, 2005 Antalya.
- 71 Leigh J, Rogers AJ, Ferguson DA et al. Lung asbestos fiber content and mesothelioma cell type and survival. *Cancer* 1991 ; 68 : 135-141.
- 72 Duan H-J, Itoh N, Yamagani O et al. Diffuse malignant peritoneal mesothelioma in a young woman with high serum level of CA 125. *Acta Pathol Jpn* 1991 ; 41 : 158-163.
- 73 Sugarbaker PH, Yan TD, Haveric N et al. Abdominal computed tomographic scan in the selection of patients with malignant peritoneal mesothelioma for comprehensive treatment with cytoreductive surgery and preoperative intraperitoneal chemotherapy. VII Meeting of the International Mesothelioma Interest Group (IMIG). June 24/26 Brescia /Italy. Abstract Book, Sayfa 86.
- 74 Cornia PB, Benjamin A, Lipsky MD et al. Red Snapper or crap. *N Eng J Med* 2004 ; 350 : 1443-1448.
- 75 Ros PR, Yuschok JL, Buck KM, et al. Peritoneal mesothelioma. Radiologic appearances correlated with histology. *Acta Radiologica* 1991 ; 32 : 355-358.
- 76 Akhan O, Kalyoncu F, Özmen M. et al. Peritoneal mesothelioma : Sonographic findings in nine cases. *Abdomen Imaging* 1993 ; 18 : 280-282.
-

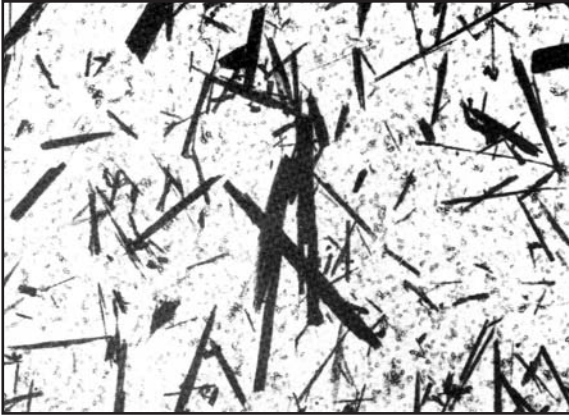
- 77 Asensio JA, Goldblatt P, Tomford NR. Primary malignant peritoneal mesothelioma. A report of seven cases and review of the literature. Arch Surg 1990 ; 125 : 1477-1481.
- 78 Newhouse ML, Thompson H. Mesothelioma of pleura and peritoneum following exposure to asbestos in London area. Brit J Indust Med 1993 ; 50 : 769-778.
- 79 Mohammed F, Sugarmaker PH. Peritoneal mesothelioma current treatment options. Oncol 2002 ; 3 : 375-386.
- 80 Brown K. Is asbestos or asbestosis the cause of the increased risk of lung cancer in asbestos workers. Brit J Indust Med 1986 ; 43 : 145-149.
- 81 Huncharek M. Chrysotile asbestos exposure and mesothelioma. Brit J Indust Med 1987 ; 44 : 287-288.
- 82 Ives JC, Buffler PA, Greenberg D. Environmental associates and histopathological patterns of carcinoma of the lung. Am Rev Respir Dis 1983 ; 128 : 195-209.
- 83 De Vuyst P, Dumortier P, Moulin E et al. Asbestos bodies in bronchoalveolar lavage reflect lung asbestos body concentration. Eur Respir J 1988 ; 1 : 362-367.
- 84 Dumortier P, De Vuyst P, Strous P, Yernould JC. Asbestos bodies in bronchoalveolar lavage fluids of brake lining and asbestos workers. Brit J Indust Med 1990 ; 47: 91-98.
- 85 De Vuyst P, Mairesse M, Gaudichet A, et al. Minerological analysis of bronchoalveolar lavage fluid as an aid to diagnosis of "Imported pleural asbestosis". Thorax 1983 ; 38 : 628-629.
- 86 Çöplü L, Dumortier P, Demir AU et al. An epidemiological study in an Anatolian village in Turkey environmentally exposed to tremolite asbestos. J Environ Pathol Toxicol Oncol 1996 ; 15 : 175-182.
- 87 Dumortier P, Çöplü L, Maertellaer VM et al. Assesment of environmental asbestos exposure in Turkey by bronchoalveolar lavage. Am Rev Respir Dis 1998 ; 158 : 1915- 1924.



Resim 1: Asbest yığılmasında oynayan Bir çocuk.



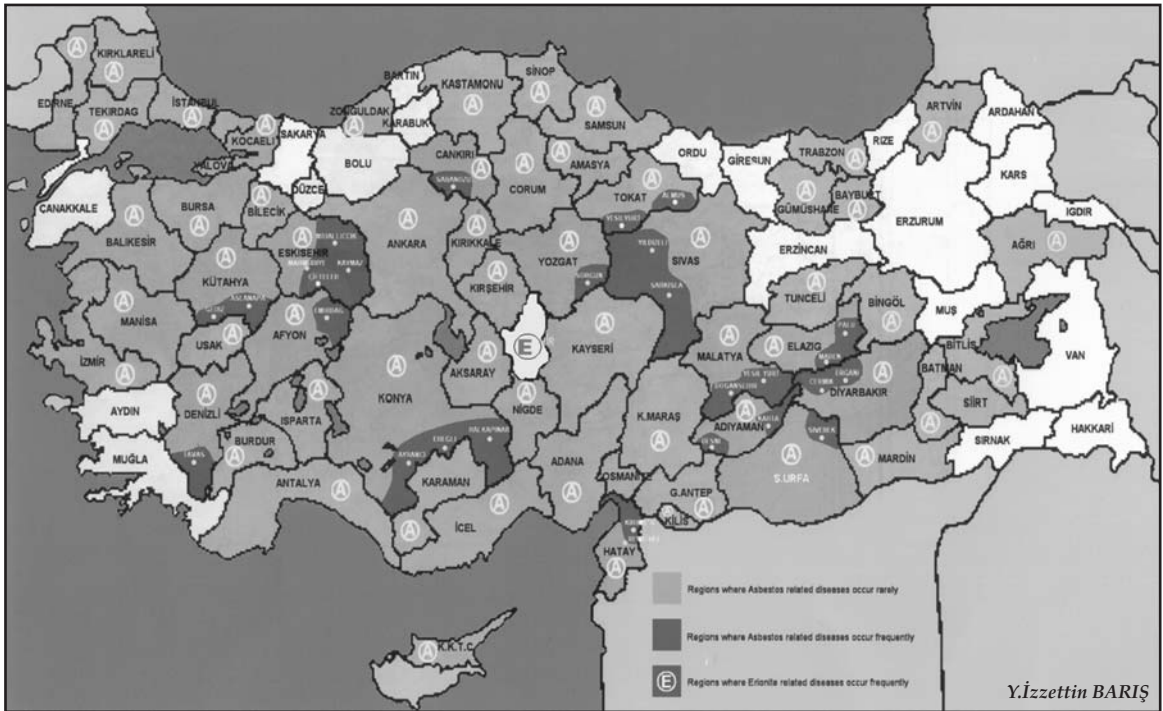
Resim 2: Solunan yoğun asbest lifleri ile mücadele eden bir Pulmoner Alveoler MacrofaJ ölmeden önceki hali.



Resim 3: Çapar Kayı köyündeki ak topraktaki tremolite lifleri



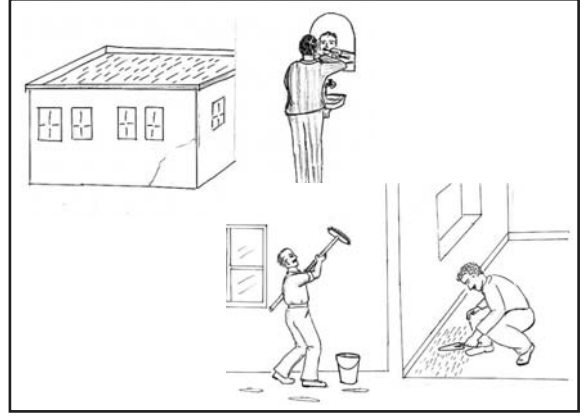
Resim 4: Siverek'te ak topraktan yapılmış sıva artıkları



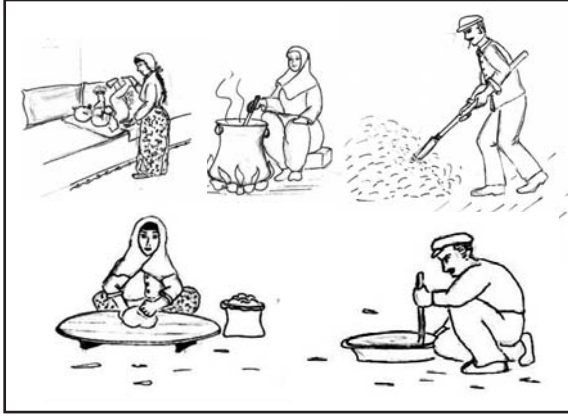
Resim 5 : Anadolu'da MM'nin endemik olduğu yerler (Koyu kırmızı alanlar)



Resim 6: Ankara'nın Koparan Köyü'nde beyaz toprak çıkaranlar.



Resim 7: Beyaz toprağın dişleri parlatmak, badana ve sıva yapmak için kullanılışı.



Resim 8: Hazır beyaz toprak, çocuk pudrası gibi, dişleri parlatmak için ve pekmezin acılığını gidermek için kullanılıyor. Sıva ve badana için kullanmak için önce hamur gibi yoğurulup toprak haline getiriliyor ve kullanılacağı zaman leğendeki suda eritiliyor.



Resim 9: İçinde asbest bulunan toprağın izolasyon, sıcak ve soğuktan korunmak için çatıya serilmesi.



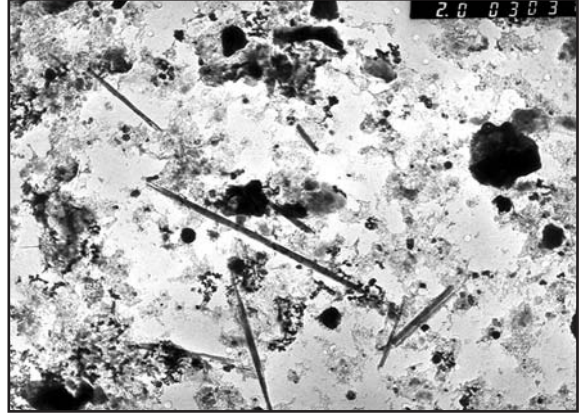
Resim 10: Beyaz toprağın bulamaç haline getirildikten sonra oda zeminine sürülmesi.



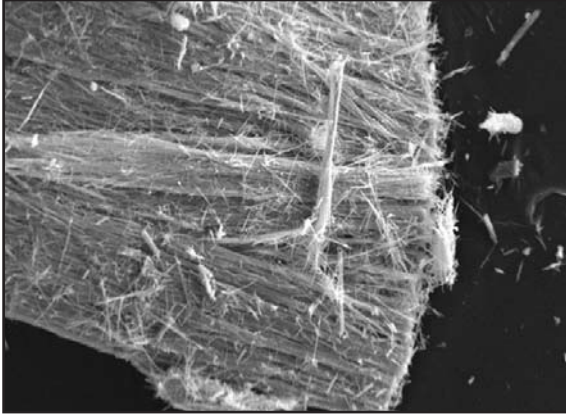
Resim 11: Kızılrınmak kenarında içinde asbest bulunan kurşuni- gri renkte toprağın içindeki serpantin asbest.



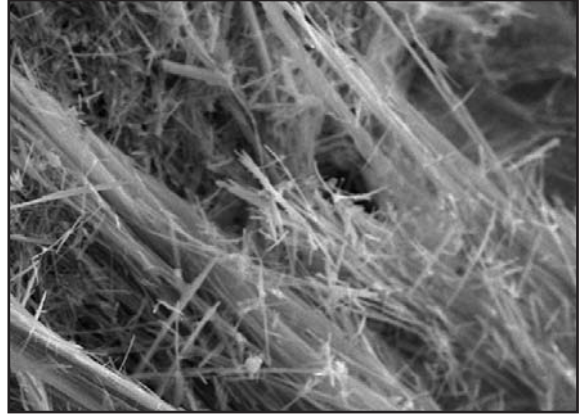
Resim 12. Yollara serilmek için hazırlanmış içinde asbest bulunan kurşuni - gri renkte toprak yığını.



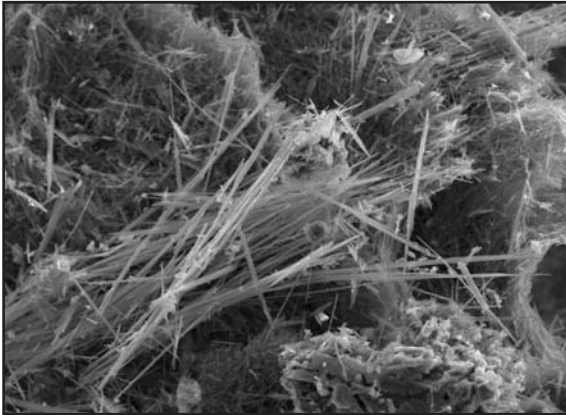
Resim 13: Bir asbest izolasyon işçisinin asbestosisli akciğerindeki asbest lifleri.



Resim 14: Siverek'teki Çermik ak toprağındaki tremolite asbest demeti.



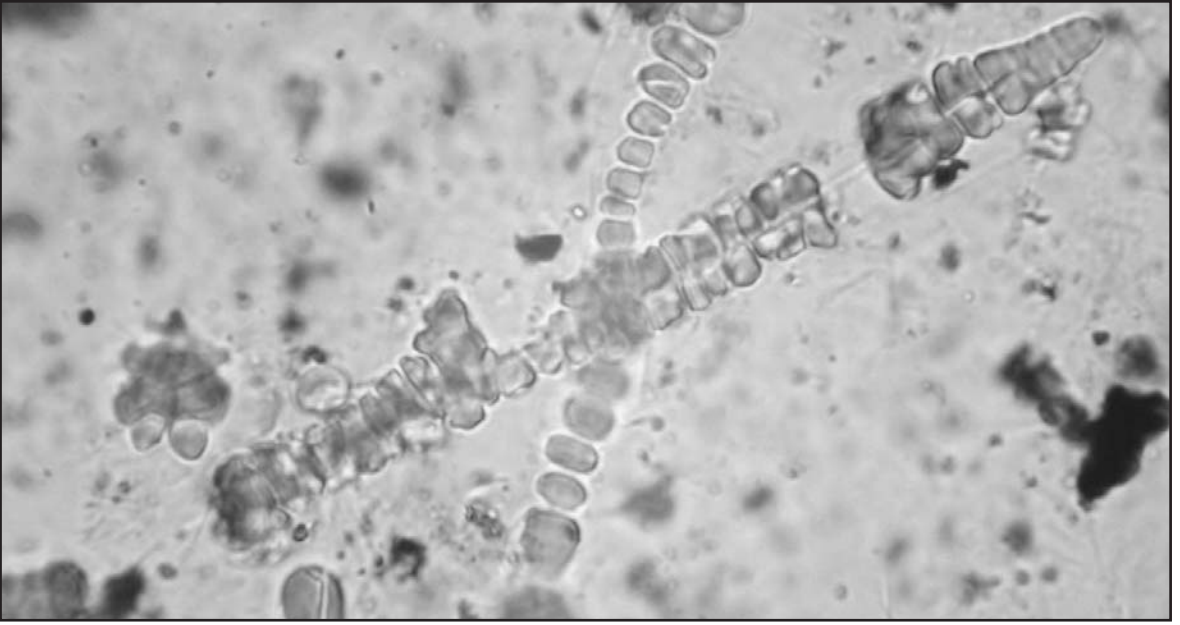
Resim 15: Siverek'teki Çermik ak toprağındaki tremolite asbest lifleri.



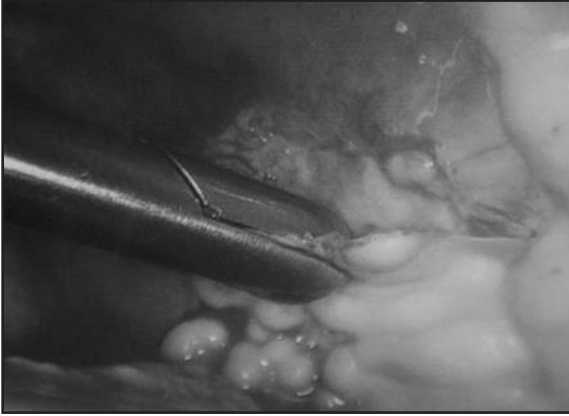
Resim 16: Siverek'teki Çermik ak toprağındaki tremolite asbest lifleri.



Resim 17: Asbest yığın üzerinde oynayan çocuklar.



Resim 18: BAL'da asbest cisimciği.



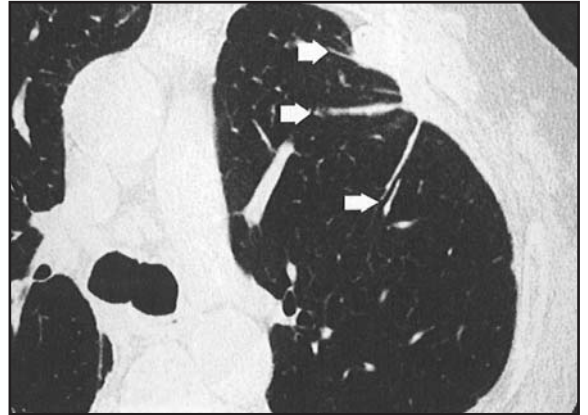
Resim 19: Torakoskopi sırasında mezotelyoma lezyonlarında biyopsi alınması.



Resim 20: Asbeste bağlı plevra kalınlaşması.



Resim 21: Her iki akciğer plevrasında yaygın kansiyeye plakları.



Resim 22: Asbestin yaptığı pleval değişiklik (kuş ayağı görünümü)

ERİONİT (FİBRÖZ ZEOLİTE) VE TÜRKİYE'DE ERİONİT İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Zeolitler

Zeolit minerali ilk kez İsveçli mineralog Baron Cronstedt tarafından keşfedilmiştir. İçi su drolu deney tüpünün konulan mineralin tüpün ısıtılmasıyla sonunda köpürmesini göz önüne alan Cronstedt, eski Yunanca 'kaynayan taş' anlamına gelen *Zein* ve *Lithos* kelimelerini birleştirerek bu minerale *Zeolite* adını koymuştur.¹

Zeolitler, koleksiyon yapanların sevdiği ve endüstride ve diğer alanlarda tercih edilen minerallerdir. Doğada çok bulunmayan, kompleks ve özel kristal yapıya sahiptirler. Volkanik kayaların yavaş metamorfizme uğramasıyla iç yapılarında oyuklar, boşluklar ve kanallar meydana gelmiştir.²

Silikat minerali olan Zeolitler SiO_4 ve AlO_4 tetrahedronlardan yapılmıştır. Yapısındaki (Si+Al)/O oranının $\frac{1}{2}$ olması gerekmektedir. Alüminyum-silikat bileşimi negatif yüklü olduğu için pozitif kanyonları içine çeker. Tektoslikatların bir çoğunun aksine içlerinde geniş boşluklar, kafesler olduğu için Na, K, Ba ve Ca gibi büyük kanyonları; bazen de su, amonyak, karbonat ve nitrat gibi büyük molekülleri de içlerine alırlar. İç yapılarındaki boşluklar kanallar yardımıyla birbirleri ile irtibatlı bir hale gelirler. Bir bakıma kapıları, pencereleri, duvarları ve tavanları olan ev gibidirler. Evin içindeki insanlar ve masa, koltuk gibi eşyalar su, amonyak, iyonlar ve molekülleri temsil eder. Bu kanallar yüzünden iyon ve moleküller kolaylıkla içeri girer ve çıkar. Zeolitler yapılarında değişiklik olmaksızın, suyu kolay absorbe ettikleri gibi içeri giren suyu dışarı atabilirler. İç yapılarındaki geniş alanlar sebebiyle özgül ağırlıkları düşük minerallerdendir.^{2,3}

Mumpton zeolitlerin oluşumları, mineralojik yapısı ve jeolojik kaynağı dikkate alındığında 6 ayrı tipi olduğunu bildirmektedir.²

- 1 *Volkanik materyalin eski veya yakın zamanlarda kapalı tuz gölü sistemlerinde toplanmasından. California'da Tecopa gölündeki zeolitler buna örnektir.*
- 2 *Volkanik materyalin tatlı su göllerinde veya zemin altındaki sulara toplanmasından. Oregon'daki zeolitler.*
- 3 *Denizin kıyısında veya derinliğindeki volkanik materyalden oluşanlar. Bulgaristan'ın Kırcaali yöresindeki deniz kıyısındaki clinoptilolite'den zengin tüf kayaları.*

4 *Toprağa gömülmüş volkanik materyallerin yavaş metamorfizme olmalarından gelişen zeolitler. Yeni Zelanda'nın Turingatura bölgesindeki Zeolitler buna örnektir.*

5 *Hidrotermal veya kaplıca sularının aktivitesi ile oluşan zeolitler. Yeni Zelanda'nın Wairakei yöresindeki denize gömülü tüflerden veya kum taşlarından oluşurlar.*

6 *Volkanik materyal olmaksızın denizde oluşan zeolitler. New Jersey'deki Triassic Lockatong formasyonundaki analcime zonu .*

Dünyada bilinen en önemli Zeolite yatakları ^{2,3}:

Birleşik Amerika'da : Colorado, Utah, Wyoming, California, Oregon, Bowia Arizona ve Nevada'da clinoptilolite, chabazite, phillipsite, mordenite ve erionite.

Japonya'da : Oya bölgesindeki clinoptilolite;Yocote şehrindeki mordenite.

Yeni Zelanda'da : Southland yöresinde laumontite, analcime ve heulandite.

İtalya'da : Napoli'de pozzolanik çimento yapımında kullanılan chabazite.

Rusya'da : Sibirya bölgesinde clinoptilolite.

Diğer ülkeler :Bulgaristan, Yugoslavya, Küba, Meksika, Almanya, Macaristan,

Güney Afrika ,Kenya, Tanzanya, ve Pasifik Okyanusunda GuamAdasına yakın 348 m.

Derinliğindeve ve eski Çekoslovakya.

Zeolite Grubu Minerallerin Sınıflandırılması

Dünya Sağlık Teşkilatının Uluslararası Kanser Araştırma Kurumunun zeolitlerin kanserojenliği yönünden değerlendirilmesi aşağıdaki tabloda görülmektedir.⁴

*Grup 1, mineraller, insanlarda karsinojenik etki yapan, Grup 3 mineraller ise insanlarda kanser yapmayan mineraller olarak sınıflandırılıyor.

Zeolite olduğu kesin olan ve olmayan minerallerin sınıflandırılması aşağıdaki tabloda görülmektedir.⁴

Tablo 1. Zeolitlerin kanserojenlik yönünden değerlendirilmesi.

Zeolite Türü	Kanserojenlik i derecesi		Genel Değerlendirme
	İnsanlarda	Hayvanlarda	İnsanlarda
Erionit	Yeterli delil var	Yeterli delil var	Grup 1*
Clinoptilolite	Yeterli delil yok		Grup 3
Phillipsite	" "	" "	" "
Mordenite	" "	" "	" "
Non-fibröz Japon zeoliti	" "	" "	" "
Sentetik Zeolitler	" "	" "	" "

Tablo 2. Doğal zeolitlerin sınıflandırılması

Amicite	Ferrierite	Mordenite
Ammonioleucite	Ferrierite-Mg	Natrolite
Analcime	Ferrierite-K	Offretite
Barrerite	Ferrierite-Na	Pahasapaite
Bellbelgite	Garrorite	Paolingite Serisi
Bikitaite	Gaultite	Paolingite-K
Boggsite	Gismondine	Paolingite-Ca
Brewsterite serisi	Gmelinite serisi	Perialite
Brewsterite-Sr	Gmelinite-Na	Phillipsite serisi
Brewsterite-Ba	Gmelinite-Ca	Phillipsite-Na
Chabazite serisi	Gmelinite-K	Phillipsite-K
Chabazite-Ca	Gobbsite	Pollucite
Chabazite-Na	Gonnardite	Roggianite
Chabazite-Na	Goosecreekite	Scolecite
Chiavennite	Gottardite	Stellerite
Clinoptilolite serisi	Harmotome	Stilbite serisi
Clinoptilolite-K	Haulandite serisi	Stilbite-Ca
Clinoptilolite-Na	Haulandite-Ca	Stilbite-Na
Clinoptilolite-Ca	Haulandite- Sr	Terranovaite
Cowlisite	Haulandite-K	Thomsonite
Dachiardite serisi	Hsiuanghualite	Tschernichite
Dachiardite-Ca	Kalborsite	Tschornerite
Dachiardite-Na	Laumontide	Wairakite
Edingtonite	Leucite	Weinebeneite
Epistilbite	Lvyne Serisi	Wilhendersonite
Erionite serisi	Levyne-Ca	Yugowaralite
Erionite-Na	Levyne-Na	Zeolit olduğu şüpheliler
Erionite-K	Lovdarite	Paranatrolite
Erionite-Ca	Maricopalite	Tetranatrolite
Faujasite serisi	Mazzite	Tvedalite
Faujasite-Na	Marlionite	
Faujasite-Ca	Mesolite	
Faujasite-Mg	Montesommaite	

Sentetik Zeolitlerin Linde A, Linde X ve Linde Y gibi çeşitleri vardır ve endüstride doğal zeolitlerin kullanıldığı yerlerde kullanılabilir. Doğal zeolitlerin sadece iki türü lifsel özelliktedir. Karsinojenik olan erionit ve non-karsinojenik mordenite

Birleşik Amerika'daki zeolit yatakları ilk kez 1959 yılında Nevada'da Deffeyes tarafından bulunmuştur.⁵ Türkiye'nin dışında erionit bulunan ülkeler : Birleşik Amerika'da: Rome/Oregon, Reno/Nevada, Bowie / Arizona; Japonya'da ve çok az miktarlarda Kenya, Meksika, Yeni Zelanda, Tanzanya ve Yugoslavya. Guam'a yakın Pasifik Okyanusunda, 348 metre derinliğinde tek bir erionite yatağı bulunmuştur.^{2,3}

Erionite : Lifsel yapıya hydrate potassium, sodyum, calcium, magnesium aluminum silikat (K_2, Na_2, Ca) $Mg Al_8, Si_{28}, O_{72} - 28 H_2O$) olan bir zeolit grubu mineralidir. Beyaz renkli, özgül ağırlığı 2.02-2.08 arasında değişen, prizmatik kristalleri vardır. Volkanik lavlarının içinde bulunan tüflerin tuzlu su göllerine aktığında orada kristalize olarak lifsel yapıya dönüşmesiyle meydana gelirler.^{2,5} Kanseröjen olduğu kesin olarak ispatlanmıştır. İlk kez 1898 yılında Eakle tarafından tarif edilmiştir.³ Erionite lifsel ve yün gibi olduğu için adını, eski Yunanca yün anlamındaki kelimeden almıştır.

Birleşik Amerika'da Arizona'daki Bowie yataklarında 1970-72 yıllarında 120 ton chabazite-erionite çıkarılmıştır. Nevada'da içinde % 10-100 oranında erionite bulunan 2 metre kalınlığında zeolite yatağı bulunmuştur.

Erionit Birleşik Amerika dışında, Faroe adasında, Bulgaristan, Çin, Küba, Eski Çekoslovakya, Almanya, Macaristan, İtalya, Yeni Zelanda, Tanzanya, Meksika, Kore Cumhuriyeti, Romanya, Güney Afrika, Rusya, Kenya ve Eski Yugoslavya'da da vardır.³

Arizona'daki Bowie açık zeolit maden ocağında çalışanların total toz maruziyet ölçümlerinde 0.4-5.8 Mg/ m³ değeri elde edilmiştir. Maden ocağı yerinde solunabilir toz konsantrasyonu 0.01-1.4/ m³ arasında değişmektedir. Öte yandan Rome/Oregon'daki erionit liflerinin çapları 0.02-0.5, boyları ise 0.5-60 mikron arasında bulunmuştur. Ocaktaki volkanik kayalarındaki erionite konsantrasyonu % 1-20 arasında değişmekteymiş.³²

2009 yılı başında ABD'de ilk kez erionite bağlı plevral kalınlaşma, akciğer fibrosis ve malin mezotelyoma olgusu yayınlanmıştır. Bundan başka ABD'nin kuzey ve güney Dakota eyaletlerinde jeolejik yapısında erionit saptanmıştır. M. Carbonenin kişisel bildirisi

TÜRKİYE'DEKİ ZEOLİTE YATAKLARI

Türkiye'deki zeolit yatakları ilk kez Ataman ve Beseme tarafından 1972 yılında Ankara'nın batısına düşen Bahçecik-Gölpazarı- Göynük yöresinde analcime türü olarak gösterilmiştir. Daha sonraki çalışmalarda, Polatlı-Mülk-Oğlakçı-Ayaş yöresinde gene analcime zeoliti ; Balıkesir'in Bigadiç ilçesi civarında clinoptilolite- analcime karışımı ; Kütahya'nın Gediz, Emet, Şaphane yöresinde clinoptilolite ; Batı Anadolu yakasında Gördes, Urla, Kırkağaç Yağmurluda clinoptilolite ve Orta Anadolu'nun Cappadocia olarak bilinen Göreme havzasında tespit edilmiştir.^{6,7} (Resim 1)

ZEOLİTLERİN KULLANIM ALANLARI

Zeolitlerin, ion değişimi, adsorbsiyon özellikleri yüzünden moleküler elek, hidrasyon ve dehidrasyon ve silika minerali özelliğinden dolayı endüstride geniş kullanım alanları vardır. Bundan başka, zeolitler sedimenter kayalarda mikron büyüklüğünde ve çok hafif olmaları ve poroz özellikleri sebebiyle kullanım alanlarını genişlemiştir.²

1) *Pozzolanic çimento ve beton yapımı* : Eski Romalılar, yol, su kanalları ve devlet binalarının yapımında çimento ve beton imalinde, İtalya'nın güneyindeki Pozzuoli bölgesinde sarı renkli volkanik kayalardan pozzolanic çimento elde etmişlerdir. Napoli kentinin altında onlarca metre kalınlığında, yanardağdan akan lavların içindeki volkanik camların yer altı suları ile reaksiyona girerek altere edilmesinden meydana gelmiş chabazite ve phillipsite türü zeolit tabakası vardır.

Avrupalılar Pozzolitik çimentoyu yıllarca ev, bina, köprü yapımında kullanmışlardır. Pozzolan olarak bilinen bu tür çimentonun terkinde çok fazla silika olduğu için harç yapımında kullanılan kireç ile reaksiyona girerek sertleşmeyi, katılaşmayı sağladığı sanılmaktadır. Pozzolanik çimentonun, Portland çimentosundan çok daha kuvvetli yapıştırıcı olduğu kabul ediliyor. İçinde bulunan bazı tüflerin alkali olması yüzünden zamanla alkalileşmiş agregatlar (birikinti, toplanti) oluşabilmektedir.

Avrupa ve Birleşik Amerika'da bir çok yapılarda kullanılan pozzolanic çimentonun içinde, analcime, clinoptilolite, chabazite, montmorillonite vardır.

Bulgaristan'ın Kırcaali yakınındaki Rodop dağlarında, 50 km². alanlık bir sahada ,yüzlerce metre kalınlığında içinde % 80 oranında clinoptilolite ve daha az oranda cristoballite ve montmorillonite türü zeolit

bulunan pozzolanik çimento cevheri çıkarılmaktadır. Buradaki ahırların duvarları clinoptilolite kayaçlarından yapılmıştır.

2) *Yapı taşı olarak kullanılması*: Volkanik kayaçların hafif, kolay şekil verilebilir, poroz ve masif yapı göstermeleri sebebiyle çok eskinberi, ev, bina ve anıtsal değeri olan sanat eserlerinin yapımında kullanılmıştır. Güney Meksika'daki Mayan piramitlerinin yeşil yapı taşlarının % 85-90'ı mordenite ve Clinoptilolite türü zeolit kayaçlarıdır. Japonya'nın Oya kentindeki 50 metrelik Buda heykeli de aynı zeolite türünden yapılmıştır. Nevada'nın Pony Ekspres istasyonundaki at ahırlarının duvar taşları, yakından alınan erionit taşlarından yapılmıştır.

3) *Hafif yapı malzemesi olarak kullanılması*: Duvarların sıvanmasında kullanılan yüksek ısıya dayanıklı perlit, pelit gibi malzemelerin terkinde clinoptilolite kullanılmaktadır.

4) *Kağıt endüstrisinde dolgu malzemesi olarak kullanılması*: Clinoptilolite'nin dolgu malzemesi olarak kullanıldığı kağıtlar, daha parlak, daha kolay kesilebilir ve daha az mürekkep sarfı özelliklerini taşır.

5) *İon değişimi*: Atom reaktörlerinden atık sulara yayılan radyoaktif maddelerin temizlenmesinde; şehirlerin kanalizasyon ve tarımsal atıkların içindeki amonyakın arındırılmasında clinoptilolite kullanılıyor. Atık su kanalları içinde biriken çamursu materyalin nitrifikasyonu clinoptilolite ile yapılmaktadır.

6) *Oksijen üretimi*: Havanın içindeki oksijeni % 90 oranında ayırabilmek için mordenitten yararlanılmaktadır. Zeolitler, oksijen ve azot üretiminde kullanılmaktadır.

7) *Hayvanların beslenmesi*: Kümes hayvanları, sığır ve domuzların beslenmesinde içine zeolite konulan gıdalardan yararlanılmaktadır. Zeolitli besinleri yiyen hayvanlar daha çabuk gelişmektedir. Ayrıca ahırlardaki kokunun giderilmesinde de zeolitlerin adsorbsiyon özelliğinden yararlanılıyor.

8) *Zeolit külleri*, asidik volkanik toprağın nötralizasyonunda kullanılıyor. Güney-Doğu Asya ülkelerinde gübre elde edilmesinde zeolitlerden yararlanılıyor.

9) Clinoptilolite *pestisit ve fungusit ilaçlarının katkı maddesi* olarak kullanılıyor.

GÖREME ARAŞTIRMALARI NASIL BAŞLADI?

Eskişehir'in Mihalliçcik ilçesi köylerinde 1973 yılında yaptığımız asbestle ilgili çalışmalar yazılı ve görsel medya'da büyük yankı uyandırmıştı. Konuya ilgi gösteren ilçe, kasaba ve köylerden bize baş vurular olmaya başladı. Bunların çoğunda buldukları yerde kanserin çok olduğu yazılıyordu. Hafta sonlarında kendi imkanlarımızla istek olan yerlere gidip araştırma yapıyorduk. Ziyaret ettiğimiz köy sayısı yirmiyi geçmiştir.

1975 yılı Haziran ayında Ürgüp'e bağlı Karain köyü muhtarından da benzer bir istek geldi. Kendisine sağlık ocağındaki kayıtlarla bize gelmesini yazmıştım. Bir hafta sonra köyün muhtarı İlyas Yiğit, yanında sağlık ocağı sorumlusu Mustafa Türkkkan ile birlikte 40 yaşlarında A.K. isminde bir hasta ile geldi. Sağlık ocağı kayıtları çok düzgün tutulmuştu. Ölenlerin yarısından fazlasında akciğerde su birikmesi olduğu ve üniversite kliniklerinde ve göğüs hastalıkları hastanelerinde tüberküloz plörezisi tanısı ile tedavi edildiği halde en çok iki yıl içinde öldükleri söylenmişti. Sağda masif plevral effüzyon olan bu hastayı yatırdık. Plevra biyopsisi sonucu MPM olarak geldi. Bunun üzerine Karain'e gitmeye karar verdik.(Resim 2,3)

Hafta sonunda, yanımıza portable Picker marka röntgen cihazını da alarak klinik elemanlarımız, M. Özesmi, B. Kolaçan, A.Şahin, gastroenteroloji bölümünden F.Batman, MTA'dan Jeolog Asım Göktepel ve teknisyenler Hacı Demir ve Turgut Tatarhan ile birlikte köye gittik. (Resim 2 ve 3) Karain sağlık ocağında buraya bağlı komşu köylerin; Karlık, Yeşilöz, Boyalı, Karacaören ve diğerlerin kayıtları düzenli olarak tutulmuştu. Ölüm kayıtları en çok ölümlerin Karain'de olduğunu gösteriyordu.

Köy kahvesinde köylülerle sohbet ederken, hastalığın çok eskiden beri mevcut olduğunu öğrendik. Köyün imamı, " Ben babamı bilmem, babam da babasını bilmezdi" demişti. Bir başkası, "Benim amcamın karnında su toplanmıştı. Atlı araba ile ta Kayseri'den doktor getirdik. Şırınga ile karnından yarım gaz tanesi su aldı. İsteddiği para ile o zamanda bir dönüm tarla alınır. On gün sonra tekrar su birikince, biz kendimiz suyu boşalttık " diyordu. Köyün isminin, arkada bulunan tepelerde siyah mağaraların bulunmasından Kara in ; köylülerde karın ağrısı çok olduğu için, Karın Ağrısı kelimesinin kısaltılmasından, bazılarına göre de aslında bir Hıristiyan köyü olan Karain'de Karen adında güzel bir kız varmış ve köyün ismi ondan geliyormuş !

Karain'in nüfusu 1970'li yıllarda iki bine yakın iken göçmelerle şimdilerde 800'e inmiş. Araştırmaya 20 yaşın üstünde 200'ün üstünde kişinin fizik muayenesi yapılarak başlandı. Sonra bunların P-A akciğer filmleri alındı. Akciğerinde plevral effüzyon bulunan 12 kişinin 11'inden

yanımızda getirdiğimiz Abrams iğnesi ile biyopsi aldık. Alınan biyopsilerin Hacettepe'de yapılan histopatolojik incelenmesinde hepsinde plevral mezotelyoma olduğu anlaşıldı.

Köyün ev, bahçe ve ahır duvarlarında köylülerin Su Kayası dediği içinde gözenekler bulunan kayalar kullanılmış. Bunlar, ıslandığında kolaylıkla dağılıp toz haline geliyormuş. Kiler olarak kullanılan yerlerin duvarları tamamen su kayasından. Burada zamanla oluşan örümcek ağlarının çalı süpürgesi ile temizlenmesi sırasında yoğun toz kalktığını gördük. Bazı evlerin duvarları ak toprak veya badana ile sıvanmış durumda. Duvar yapımında kullanılan taş ve kayalar, köyün girişinde ve sağ tarafındaki taş ocağından alınıyormuş. Komşu Karacaören (Karacaviran) köylüleri de aynı kaynaktan taş alırlarmış.

Biz köylüleri sağlık ocağında muayene ederken Jeolog Asım Göktepe, köyün içinden, tarlalardan ve civar tepelerden jeolojik örnekler aldı. Köyün çok güzel bir kütüphanesi vardı. Onun duvarındaki taş değişik. Sert fakat gözenekli. Köylüler bu taş Akkuşak taşı diyorlar ve Karain'in arkasındaki bir taş ocağından getirtiliyormuş.. Köydeki kütüphanenin duvarları da bu taşlardan yapılmış. (Resim 4) Buradan alınan örneklerin İngiltere'de incelenmesinde bol miktarda erionit lifi bulunduğu için köye araştırma için her gelen buralardan erionitli parçalar alıyordu. Karainliler bundan bayağı rahatsız oldukları için, parça alınan yerleri çimentolu sıva ile kapattılar! Asım'ın ilk görüşü buranın jeolojik yapısında asbest mineralinin olmadığı yönündeydi. Gene de aldığımız örnekleri, MTA, Hacettepe Üniversitesi Yer Bilimleri Fakültesine; yurt dışında Birleşik Amerika'ya, Fransa'ya, Almanya'ya ve İngiltere'ye gönderdik. Buralardan gelen raporların hepsi Asım'ın görüşünü doğruladı.

Karain'de daha çok plevral mezotelyoma, az oranda MPEM görülmesinin yanında, akciğer, kemik, beyin, karaciğer, mide ve kadın genital organı kanserleri de görülüyordu. Köyde çektiğimiz filmlerde özellikle yaşlı olanlarda tıpkı asbest lifi soluyanlarda rastlanan, paravertebral ve diafraqmatik paryetal plevrada tipik kalsifiye plaklar (calcified pleural plaques = CPP), plevral kalınlaşmalar da (chronic fibrosing pleuritis=CFP) görülüyordu. Kanser daha ziyade,

köyün içinden geçen yolun hemen üstünde sıralanmış evlerde yaşayan Süllü, Gürbüz, Can, Pehlivan, Gürbüz ve Kuş ailelerinde daha çoktu. (Resim 5) İşin ilginç yönü, bu ailelerden MM'ye yakalananların çoğu genç ve orta yaşta olmasıydı. Bu bize hastalığın oluşmasında, solunan erionitin dozu ve erken yaşta alınmasının önemini gösteriyor. Köyün mezarlığı komşu köylerle kıyaslanamayacak derecede büyüktü ve mezar taşlarındaki isimlerin çoğu yukarıda adı geçen ailelere aitti. Hastalık köyün tepesinde oturan ailelerde, örneğin Özyürek'lerde pek görülüyor gibiydi.

Karain'e 3, 4, 7 km. uzaklıktaki Karacaören, Boyalı, Karlık, Yeşilöz (Tahar) köylerinde MM.'nin yok denecek kadar az görülüyordu. Bu köylerde MPM.li olanlar genellikle Karain'den gelin olarak gelmiş kadınlardı. Bu yüzden diğer köydekiler hallerinden çok memnun görünüyordu. Onlara göre Karain'de kötü hastalığın görülmesi, oradaki insanların çok hırslı olmalarından, kendilerine iyi bakmamalarından kaynaklanıyordu!

Karain Türkiye'nin en zengin köylerinden birisi sayılıyor. Sadece İsveç'te 200'e yakın bu köyden adam vardı. Köye girdiğinizde, bir çok kişinin traktör, kamyon, minibüs ve otomobil sahibi olduğunu görürsünüz. Buna karşın köyün nüfusu devamlı düşmekte. Biz oraya gittiğimizde 800 iken şimdiki durumda 200'ün altına inmiş durumda. Bunda, köyde doğum kontrolünün olması, kanserden erken ölümler ve hem kanserli bölgeden uzak durmak ve hem de daha iyi yaşam şartları için başta Ürgüp, Nevşehir, Kayseri, İstanbul olmak üzere yurt içi ve yurt dışı göçmelerin etkisi de var.

Karain'deki kanser salgınını açıklamak bizim için kolay olmadı. Maliğn mezotelyomanın genel toplumda bir milyon kişinin sadece birisinde görülebilecek kadar nadir olmasına karşın burada endemik olması ve MM.yi yapacak bir mesleğin olmaması insanın aklına çevresel bir etkenin var olabileceğini getiriyor. Dünyada mesleki toz hastalığı ile ilgili araştırma yapan merkezlerin yardımına ihtiyacımız vardı. Önce 25 Mart 1976 tarihinde Londra'da sonradan ismi Environmental Hazards Unit olan, MRC. Air pollution biriminin başkanı P.J.Lawther'e baş vurdum. Çok ilgilendi ve gönderdiğimiz taş ve toz örneklerini analiz ettirdi; histolojik preparatları ünitenin bulunduğu St.Bartholomew's hastanesinin patoloji bölümünde inceledi. Lawther bana konuyu Cardiff'teki MRC. Pneumoconiosis unit başkanı P.C.Elmes'e iletmemi önerdi. Galler bölgesindeki Penarth Glamorgan'daki Llandough hastanesinde bulunan MRC. Pneumoconiosis Unit başkanı Elmes'le irtibat kurdum. Gayet nazik bir cevap yazarak

beni konuyu anlatmak için oraya davet etti. 1976 Kasım ayında Llandough hastanesine gittim. Elmes, bu toplantı için Avrupa'nın değişik ülkelerinde asbest üzerinde araştırması olan, adlarını yazılarında öğrenmiş olduğum klinisyen, radyolog, patoloğları ve jeolog ve mineralogları bir araya getirmişti. Lyon'daki Uluslararası Kanser Araştırma Kurumundan (International Research on Cancer = IARC) J.A.Milne'de gelenler arasındaydı.

Toplantıya katılanlara önce el kamerası ile amatörce çektiğim 8 mm.'lik film ile Karain'i tanıtırken, köylülerin yaşam şartlarını, köyün en modern binası olan üzerinde bayrağımızın dalgalandığı kütüphanesini gösterdim. Ardından köydeki çalışmamızı anlattım ve birlikte getirdiğim ilginç akciğer filmlerini gösterdim. Kahve molası sırasında çantamda olan mezotelyoma tanısı alan hastaların patoloji slaytlarını ve jeolojik örnekleri ilgililere sundum. Kahve molası arasında patoloji preparatlarını inceleyen dünyada asbest - mezotelyoma ilişkisini ilk gösteren Wagner ve arkadaşları slaytlardaki görünümün mezotelyoma ile uyumlu olduğunu söyleyince rahatladım.

Toplantıda bulunan mineral toz eksperleri V. Timbrell kendisine gönderdiğimiz Karain'deki evlerdeki sıvadan, tarla ve pekmez toprağından, örnekleri ; evlerin yapımında kullanılan kayaçlardan alınan örneklerin ışık ve elektron mikroskopik analizlerini sundu. Timbrell, sıva badana örneklerinde, irregüler partiküller bulunduğunun, bunların asbest olmadığını ; tarla ve yoldan alınan örneklerde lif görmediğini, pekmez toprağında Ca SO₄ lifinin bulunduğunu bildirdikten sonra tuf kayası denilen örnekte lifsel yapıda oluşumlar gördüğünü ve bunların kimyasal yapısını henüz analiz etmediklerini söyledi. Timbrell özel olarak hazırlandığı belli olan Crocidolite-Amosite- Anthophyllite-Chrysotile kare dörtlüsünün ortasına bu lifin de resmini koymuş ve altına "Turkey" yazmıştı. (Resim 6)

Cardiff Üniversitesi, Cardiff School of Engineering' in başı olan ve çalışmalarımıza çok emeği geçmiş olan F.C Pooley gönderdiğimiz toz ve taş örneklerinde asbest bulunmadığını bildirdi. Toplantı sonunda bilim adamlarının yaptığı değerlendirmede, IARC.nin acil bir epidemiolojik, çevresel ve deneysel araştırma yapmasının gerekli olduğuna karar verildi. IARC'den Milne'ye bu kararı direktörüne iletmesi görevi verildi.

Elmes, 11 Ekim 1977 günü yanına IARC.den Milne ve London Royal of Mines Department of Geology'den I.Thornton'u alarak Türkiye'ye geldi.

Birlikte Göreme bölgesindeki Karain ve Tuzköy'ü yerinde gördük. Elmes daha önce çekilmiş mikrofilmleri tekrar değerlendirirken Thornton da taş ve toprak gibi jeolojik örnekler topladı. Elmes konuyu IARC. Direktörü ile görüşüp acil bir araştırma yapılmasının şart olduğunu bildirerek Türkiye'den ayrıldı.

Uluslararası Kanser Araştırma Kurumu, önerilen acil araştırma teklifini kabul etti. Bizim de aralarında bulunduğumuz araştırma grubunun içinde, IARC.nin Epidemioloji ve bioistatistik ünitesinden R.Saracci, L. Simonato isimli epidemiyologlar, Cardiff'ten Pooley ve J.W. Skidmore ve eksper olarak J.C.Wagner, P.E.Elmes, H. Bohling ve Hans Weil bulunuyordu. Yapılacak araştırmanın mali projesinden sorumlu İskoçya'lı bir hekim, ıkına, sıkına dört yıllık bir araştırma için, ancak eksperlerin uçak masraflarını karşılamaya yetebilecek 10.000 dolarlık bir para ayırabileceklerini söyledi. Pazarlığı yapana bizim için paranın önemli olmadığını, bizim sadece eksperlere ihtiyacımız olduğunu söyleyince İskoçya'lı nerede ise sevinçten uçacaktı. Sonradan öğrendiğime göre Hazar denizi kıyısında bir yerdeki kanser yoğunluğunu araştırmak için İranlılara bunun tam on katı para verilmiş ve doğru dürüst bir sonuç da alınamamış !

Pazarlık bittikten sonra beni IARC direktörü Higginson'un makamına götürdüler. Başkan benimle yalnız konuşmayı tercih etti. Zor şartlarda önemli bir araştırma yaptığımız için bizleri tebrik etti. Konuşma sırasında Anadolu'da yirmiyeye yakın köyde epidemiolojik araştırma yapmak için kendi arabamla 150.000 km. yol kat ettiğimi söylemişim. Dışarıda bekleyen doktoru çağırarak 'Dr. Barış'ın arabası eskimiş olmalı. Ona yeni bir araba alın' dedi. IARC kurumu kliniğe Puegeut 505 model bir station hibe etti. Biz bu arabayı kullanmak fırsatını bulamadık. Benim bulunmadığım bir dönemde rektörlük bu arabaya el atmış ve üniversitenin personel müdürüne makam arabası olarak vermiş !

Karain'deki ilk araştırma sonuçları önce Türkiye'de sonra da İngiltere'de basılan Thorax dergisinde yayınlandı.^{8,9}

Karain'li mezotelyomalı hastaların tedavisi için hiç bir şey yapamıyorduk. Elimiz kolumuz bağlıydı. Elmes bana mezotelyomada BCG aşısının profilaktik olarak kullanıldığını söyleyerek bir adres vermişti. Fransa'da bulunan Institut de Cancerologie et d'Immunogenetique isimli bir kuruluşun bulunduğunu öğrenince, enstitünün başı Prof. Dr. C.Mathe'ye İngilizce bir mektup yazarak immunoprofilaksi hususunda yorum ve önerilerini

öğrenmek istedim. Dr. Mathe'den 2 Eylül 1976 tarihli Fransızca yazılmış ve sonunda imza dahi bulunmayan aşağıdaki mektup geldi. !

Mon cher collègue ,

J'ai ete tres touche par votre lettre.

Je crois que le mieux est de demander aux autorites gouvernementales de pendre les mesures qui s'imposent.

Bien fidelement a vous

Sonraki yıllarda Paris Tıp Fakültesi'ne bağlı Centre Hospitalier Intercommunal hastanesinin göğüs hastalıkları kliniği başkanı Prof. Dr. Jean Bignon Göreme'deki kanser salgınıni yerinde görmek için Patrick Sebastien ile birlikte Türkiye'ye gelmişti. Bignon'a Mathe'nin mektubunu gösterdiğimde şaşıtı kaldı. Yüz ifadesinden çok üzüldüğü belli oluyordu.

Sonradan bu ikiliden Sebastien ile dostluğumuz ve bilimsel araştırmalarımız devam etti. Bize Pooley gibi çok yardımcı oldu.

Karain'de elde ettiğimiz ilk sonuçlar yurt içindeki ve yurt dışından gelen istekler üzerine, Brüksel, Paris, Lyon, Tel Aviv, Zurich, Dubrovnik ve Londra ve Cardiff toplantılarında sunuldu. Bizler önceleri konuya neden bu kadar ilgi gösterildiğini pek anlayamamıştık. Bize göre, asbestin dışında başka bir mineralin de asbestle ilgili bütün hastalıkları, çok daha fazla olmak üzere yapması dışında bir şey yoktu. Sonradan dış kaynaklı yazılı ve görsel kaynaklardan zeolite endüstrisinden ve asbestin yerini alan sentetik liflerden kaynaklandığını anladık. Olay, 9.2.1978 günü BBC. External Service'nin Science In Action programında spiker Elmes'e 'So it is possible that other natural fibres, man-made fibres, could have a similar effect to asbestos?' deyince Elmes 'Yes. We have got not evidence at the moment that man-made fibres actually doing it but we're busy watching out for it. What has concerned us is reports of mesotheliomas from Central Turkey where professor Barış of Ankara has done some marvellous work and demonstrated that there are villages of peasant populations where are very large members of people dying of mesothelioma. And recently we've been helping Professor Barış do this work and it seems to be due to local outcrops of yet another mineral which produces little fibres in this size range..... You treat the tuberculosis, you find other diseases are still there and this is one of them that's been revealed by this kind of work and the marvellous pioneer work in Turkey may help us solve this worldwide problem of fibrous minerals and man-made

mineral fibers causing cancer' şeklinde yorumda bulunmuştur.

Karain'deki mezotelyoma epidemisi ile asbest dışında başka bir fibröz mineralin ortaya çıkışı, Birleşik Amerika'da çıkan, 1 Temmuz 1978 günkü Environmental Health Letter ve 22 Temmuz 1978 tarihli Occupational Health and Safety Letter, 24 Temmuz 1978 tarihli Medical World News, 24 Mart 1981 The Guardian, 9 Şubat 1981, 22 Şubat 1981 tarihli Chicago Tribune ,4 Mayıs 1997 The New York Times gazetelerinde ; 18 Mayıs 1978 günkü New Scientist, Science and Avenir'in Ekim 1979 , 11 Ekim 1981 tarihli GEO, 30 Nisan 1982 tarihli Science, Vivre isimli Ulusal Fransız kanser dergisinin 1982 yılı 237 sayılı dergilerde de yazılar çıktı.

Türkiye'de zeolit yatakları üzerinde araştırmaları olan Hacettepe Üniversitesi Yer Bilimleri Dekanı Gürol Ataman, bizim Karain'deki araştırmamızın ilk sonuçlarını duyar duymaz hemen ekibiyle Göreme bölgesine gitmiş ve buranın jeolojik haritasını çıkararak, fibrous zeolite'nin (lifsel zeolite) Göreme'deki yerlerini gösteren haritasını yapmıştı. Dönüşte bana bu mineralin, Karain ve Tuzköy dışında Sarıhıdır ve ona yakın Ulaş ve Çökek köylerinde de olabileceğini ; hatta Avanos'taki tarihi Sarıhan'ın duvarlarında zeolitten yapılmış kayalar olduğunu bildirmişti. Ataman Göreme'deki jeolojik bulguları bizden aldığı tıbbi bilgiler ile birleştirerek Paris'te 1978 yılında yapılan jeoloji kongresinde sunmuş ve toplantı sonu kitabında yayınlamıştır.¹⁰

Birleşik Amerika'da çıkan bizdeki MTA dergisinin benzeri Industrial Minerals dergisinin Mineral Engineering bölümünde endüstriyel değerli asbest, mika, diatomide, talk, perlit, wollastonide ve zeolit gibi endüstriyel mineraller hakkında yazılar yer alır. Burada, adı geçen minerallerin üretildiği yerler, şirketler, yıllık üretimi, kullanım yerleri hakkındaki güncel bilgilendirme verilir. Zeolite mineralin bilgilendirmesi Ted H.Eyde isimli jeoloji danışmanı tarafından yapılıyor. Bu derginin Mayıs 1978 sayısı 550'inci sayfasında 'Son günlerde İngiltere'de Llandough Hastanesinde J.C.Wagner ve Wales Üniversitesinden F.D. Pooley, Cappadocia bölgesinde iki köyde volkanik tüflerin içinde bulunan, asbest gibi lifsel yapıda olup da asbest olmayan bir mineralin köylüler tarafından solunmasına bağlı olarak malign mezotelyoma gelişmesinden sorumlu olacağını bildirerek zeolite'lerin de kanserojen minerallerin içine alınmasını istemişlerdir, diye yazdıktan sonra ' It would be unfortunate if on the basis of these very brief and preliminary reports, the application of natural zeolite minerals in pollution control, energy conservation, and food production

may be hampared by unjustified health regulation' şeklinde yorum yapmıştır.

New York eyaletinin Brockford'taki Üniversitesinin Yer bilimleri bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Frederick Mumpton ülkemize iki kez gelmiştir. Mumpton, eski bir üniversite öğretim üyesi olarak değil, yeni gelişmeye başlayan Zeolite endüstrisinin adamı olarak görevlendirilerek Türkiye'ye uğramak zorunda kalmıştır. Önce 1979 yılı Haziran'ında, yanında jeolog R.A. Shepard ve MTA'dan mineralog Oğuz Arda ile birlikte gelmişti. İkinci gelişi 1979 yılı Ekim ayı sonlarına rastlar. İlk gelişi 1979 yılı Hacettepe Hastanesinde ziyaret etti ve zeolite'ler hakkında yazdığı kitabı ve makalelerini okumam için bana verdi ! Benimle birlikte Göreme bölgesine gitmek istediğini söyleyince, Ataman'ın yaptığı uyarı doğrultusunda işlerimin çok olduğunu, bu yüzden kliniği bırakamayacağımı söyleyerek teklifini kabul etmedim. İsterse, araştırmasını yaptıktan sonra bana tekrar uğrayabileceğini sözlerime ilave ettim.

Mumpton, Göreme'deki jeolojik araştırmasını kısa sürede bitirdikten sonra tekrar bana uğradı. Yaptığı çalışmanın bir kopyasını bana verdikten sonra "Göreme bölgesindeki köylerin bir çoğunda evler zeolite içeren volkanik kayalardan yapılmış. Siz ise sadece üç köyde kanser yoğunluğu tespit etmişsiniz. Eğer zeolite kanser yapsaydı, öteki köylerde de aynı oranda kanser bulmanız gerekirdi.", diyerek serzenişte bulundu. Canım sıkıldı, kendisine, 'Eğer siz Ürgüp'ün Karain, Karlık, Yeşilöz köylerindeki mezarlıkları görseydiniz ve köy meydanındaki yaşlı insanları saysaydınız, bizim araştırmamıza inanırdınız. Ben Jeolog değilim, klinisyenim. Sen kendi araştırmanı yürüt, ben de kendi araştırmamı. Aramızda fark budur ' dedim.

Ted H.Eyde Industrial mineral dergisinin 1979 yılı sayısının 579.uncu sayfasında, ' US Geological Survey'den R.A.Sheppard, Türkiye'de MTA.dan Oğuz Arda ve New York Brockford Eyalat Üniversitesi Yer Bilimleri Bölümünden F.A. Mumpton 1979 yılı Haziran ayında malign mezotelyomanın yaygın olduğu Karain ve Tuzköy'ü ziyaret ederek araştırma yapmışlar ve J.C.Wagner ve F.D.Pooley'in görüşlerine katılmadıklarını aşağıdaki satırlarla bildirmişlerdir. 'The comprehensive mineralogical investigation by Sheppard, Arda, and Mumpton, however ,failed to establish any direct link between zeolite minerals and mesothelioma!'

Birleşik Amerika'daki Ulusal İşçi Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü, Stanford Uluslararası Araştırma merkezine baş vurarak, Bowie

/Arizona'daki de chabazite türü zeolite'in üretildiği yerde erionit mineralinin de bulunması yüzünden sağlık yönünden havada toz ölçümleri yapılmasını istemiştir.

Nature dergisinin 21 Şubat 1980 sayısında 'Geology and Health' çıkan yazıda, 30 Ocak 1980 tarihinde Londra Jeoloji Derneği Imperial College'den Dr. Ian Thornton'un Burlington House'da Jeoloji ve Sağlık konulu toplantı tertip ettiğini toplantıda Cardiff'teki MRC Pneumoconiosis Unit'ten P.C.Elmes, J.C.Wagner akciğerde fibrosis yapan kömür ve silika tozlarından ve kanserojen olan asbest'ten bahsettikten sonra, Göreme'nin nüfusu 800 civarında olan Karain gibi bir küçük köyde bir yıl içinde 11 mezotelyoma vakasının bulunmasının insan sağlığı yönünden önemli olduğunu bildirdikten sonra, asbest dışında, çapı 0.01-05 ; boyu 5-15 mikron olan ve akciğerde erimeden kalan her lifsel mineralin kanser yapabileceğinin vurgulanmıştır. Tıp dünyasında çok saygın bir yeri olan Nature dergisinde böyle bir yazının çıkması medyada çok etkili olmuştur. Bir ay sonra 7 Nisan 1980 günü *The New York Times* gazetesinde Walter Sullivan tarafından 'Asbestos-Like Mineral Suspected Of Causing A Rare Tissue Cancer ' isimli yazı çıkmıştır. Bu yazıda Orta Anadolu'daki iki köyde, nadir görülen mezotelyomanın çok yaygın olduğuna değinildikten sonra , ABD.de erionite kaynaklarını ilk kez gösteren Philadelphia'daki Princeton Üniversitesinden Dr.Kenneth S. Deffeyes, Birleşik Amerika Hava Kuvvetlerinin Utah ve Nevada'da yer altında güdümlü silah denemeleri için kazı yapacağını duyunca, kazı sırasında çevreye çok fazla miktarda karsinojen erionite lifinin yayılması sonunda önemli sağlık sorunlar olacağını gösterebilmek için jeolojik örnekler almış ve bunlarda bol miktarda erionite olduğunu gösterince hemen hava kuvvetlerini uyardığı yazılıyordu. Bu durum lokal *The Salt Lake Tribune* isimli gazetenin April 8, 1980 tarihli yayınında 'Little-Known Mineral in UTAH, Nevada May lead to Cancer', 'Geologist Details Another MX Peril' ve 'Does Utah Rock Cause Cancer' isimli üç makale ile dile getirilerek yöre halkı bilgilendirilmek istendi.

Bütün bunlara rağmen Türkiye'ye iki kez gelip inceleme yapan Dr.Frederick Mumpton, 'the cancer link had neither been established nor ruled out, that the situation was still "up for grabs". Some villages near deposits of erionite and related fibrous minerals known as zeolites had no cancer' diye yorumda bulunmuştur.

Ted H. Eyde, Industrial Minerals'ın Mayıs 1980 sayısının 589'uncu sayfasında, 'iç Anadolu'daki zeolite-mezotelyoma ilişkisi hakkında araştırma tamamlanmış olup hazırlanan rapor USGS Open-File Report 79-954 ve Maden mühendisleri derneğinin

AIME preprint 79-332 sayısında yayınlanmıştır. Araştırmaya katılanlardan birisi olan F.A.Mumpton 'data obtained to date support no clear-cut correlation between occurrence of erionite or any other zeolite and the incidence of malignant disease' şeklinde konuşarak karşı görüşünü sürdürmeye devam etmiştir.

Birleşik Amerika'da endüstriyel kaynaklı zeolite-kanser karşıtı görüşler devam etmiştir. Amerikalıların

endüstride asbest kullanımına karşı tutumları tamamen değişik olmuştur. Zaman, zaman yazılı ve görsel medyada 'bir tek asbest lifi bile kanser yapmaya yeterlidir' şeklinde abartılı haberler çıkmıştır. ABD'nin aksine Kanada zengin asbest yataklarına sahiptir. Bugün bile beyaz asbestin yani chrysotile asbestin kanser yaptığı kesin olarak gösterilmiş olmamasına karşın, Birleşik Amerika'da asbestin her çeşidinin kullanılması yasaklanmıştır.

Erionite karşıtı tartışmalar, hayvan deneyleri ile de erionitin kanserojen olduğu ispat edileceye kadar devam etmiştir. Dünya Sağlık Teşkilatına bağlı IARC eksperlerinin çıkardığı 'IARC Monographs On the Evaluation Of The Carcinogenic Risk Of Chemicals To Humans, 1987 tarihli serinin **Silica and Some Silicates** kitabının Erionite bölümünde yayınlanmıştır.³ Kitabın Evaluation kısmına :

'There is sufficient evidence for the carcinogenicity of erionite to experimental animals.

There is sufficient evidence for the carcinogenicity of erionite to humans' cümleleri konmuştur.

31 Ekim 1988 tarihinde, Hazel Cunningham imzalı bir yazı Tüketici Ürünleri Güvenlik Komisyonu Derneği (Consumer Products Safety Commission) Başkanlığına gönderilmiştir. Bu yazı aynı tarihte bana da gönderilmişti. Yazı bir dilek ve öneri şeklinde olup amacı yasa çıkaranlara öneride bulunmak onları uyarmaktı. Hazel, Birleşik Amerika'da Nevada'nın Pine Valley, Arizona'nın Bowie, Oregon'ın Rome yöresinde erionite, clinoptilolite, chabazite ve phillipste türü zengin zeolite yataklarının varlığından bahsettikten ve endüstriyel mineral olan zeolitlerin atık suların temizlenmesi, suya karışan ağır metal ionlarının arındırılması, ev hayvanlarının idrar ve dışkılarındaki kokunun giderilmesi amacıyla toplumda çok kullanıldığını, ancak 1979 yılından beri İç Anadolu'nun Göreme bölgesindeki erionite maruziyeti olan üç köyde yüksek oranda kanser bulunduğu gösterilmesi ve hayvan deneylerinin de mineralin kanserojen olduğunun

bildirilmesi ve bu yüzden Dünya Sağlık Teşkilatına Bağlı Uluslararası Kanser Araştırma Kurumunun (IARC) 1987 tarihli kitabında da erionit'in insan ve hayvanlarda kanserojen olduğuna dair yeterli delil bulunduğunu bildirdiği için erionit türü zeolitin kesinlikle kullanılmaması gerektiğini vurguluyordu.

Göreme bölgesini yakından tanıyan ve Tıp ile ilgili olan veya olmayan kişilerin hemen hemen hepsi, kanserin sadece üç köyde yoğunlaşmasını köydeki binaların yapı taşlarından kaynaklandığına inanmazlar. Aynı ırktan, uğraşları aynı, ev, ahır ve samanlıkları aynı tür tüften yapılmış olan diğer köylerde kanserin yaygın olmaması nedeniyle bu görüşte haksız da sayılmazlar. 'Canım, Boyalı, Karacaören, Karlık, Yeşilöz köylerinde de aynı taşlar kullanılmış. Orada da kanser var. Neden Karain'in adını kanserli olarak çıkarıyorsunuz' şeklinde konuşanlar olmuştur. Doğrusu bunları, sağlık ocak kayıtlarıyla, epidemiolojik araştırmalarla ikna etmek zor. Açıkça konuşmak gerekirse bu konuda şimdilik bizler de rahat değiliz. İç ve dış ortam havasındaki tozlarının, yeni teknolojik ilerlemelerin yardımıyla analizleri, gen-çevresel etkinliklerin incelenmesi ileride bu konuyu aydınlatılabilir.

Türkiye'de Zeolitler Üzerinde Yapılmış Jeolojik Çalışmalar:

Dış ülkelerde Cappadocia olarak bilinen Göreme ve çevresi, Aksaray, Nevşehir, Niğde ve Kayseri illerini almaktadır. Afrika-Arabistan ve Avrasya plakalarının birbiri ile çarpışması sonunda, Miocene döneminin sonlarında başlayıp Roma imparatorluğuna kadar devam eden volkanik aktivite sebebiyle oluşmuştur. Jeolojik araştırmalar Göremedeki volkanik aktivitenin 9 - 2.8 milyon yıl sürdüğünü göstermektedir. Arkeolojik çalışmalarda bulunan madeni Roma dönemi paralarının üzerine duman çıkaran Erciyes dağının resmedilmesi bunu göstermektedir. Bu sahada Erciyes, Hasandağ ve Melendiz dağlarından başka çok sayıda volkanik dağ ve tepelerin olduğu anlaşılıyor. Volkanik aktivitenin ilk döneminde, büyük kayalar çıkmakta, sonradan bunun yerini lavlar almaktadır. Akan lavlar içinde tuz bulunan alkali bir ortamla, örneğin sedimentler göller ile karşılaştığında kristalleşerek lifsel yapıda bir mineral olan erionit oluşuyor. Çevreye yayılan lavların yaşlarına göre yüzeyden derinlere doğru tabakalar oluşmaktadır En üstte ignimbirit denilen sert kayalar oturur.

Göreme bölgesinde yer kabuğunun katmanları (stratigraphic sequence), en yüksekte en aşağıya doğru sırasıyla ; Valibaba-Sofular, Incesu, Kızılkaya, Tilköy, Gordes, Tahar (Yeşilöz) Karain,

Cemilköy, Sarımaden, Akdağ-Zelve, Yukarı Göreme ve Aşağı Göreme şeklinde dizilmiştir. Katmanların üst tabakasındaki erime buradaki minerallerin silica miktarıyla ilgilidir.

Göreme bölgesindeki ilk jeolojik çalışma, İngiltere'deki University College Department of Mineral Exploitation elamanları tarafından yapılmıştır. Uluslararası Kanser Araştırma Kurumunun görevlendirdiği MRC. Pneumoconiosis ünitede çalışan toz eksper John W. Skidmore 1978 – 1981 yılları arasında Karain, Tuzköy, Sarıhidir ve kontrol köylerinde jeolojik ve solunabilir hava toz örnekleri üzerinde araştırma yapmıştır.

Skidmore Karain'e ilk geldiğimizde sağlık ocağındaki mikroskopyu görünce çok sevinmişti. Mikroskopyu incelendikten sonra onu temizlemek gereğini görmüş olmalı. Karain sağlık ocağındaki mikroskobun aynasını, objektifini ve okülerini temizlemek için tam bir saat uğraşmıştı. Beklemekten canım bayağı sıkılmıştı. Bu iş bitince, 'beni kanserli bir ailenin evine götürür müsün ?' deyince rahat bir nefes aldım. Kütüphanenin arkasındaki Mustafa Can, Bekir Can ve Fatma Can isimli mezotelyomalı hastaların yaşadığı eve gittik. Ucu kırık bir çakı ile köylülerin su kayası dedikleri duvar taşından aldığı bir parça tozu, itina ile temizlediği lam üzerine koydu ve üzerine bir damla distile su damlattıktan sonra üzerine lameli yerleştirip hemen sağlık ocağına yöneldi. Hazırladığı lama bakar bakmaz, gayet soğuk kanlı bir şekilde 'Burada bir çok lif var', 'İstersen sen de bakabilirsin' dedi. Preparatta dikiş iğnesine benzer oluşumları görür görmez, 'bunlar asbest' dedim. Bana gülererek 'We can't say asbestos by just looking.

We have to do scanning electron microscopy with electron disperse spectroscopy in order to learn chemical structure' dedi. İyi de bunu MTA.daki yetkililer neden gösterememişti ? Onlara 'bize lif bulun' diye dilimizde tüy bitti. Her seferinde ignimbritik tuf, volkanik glass deyip durdular. Üstelik bunların başındaki kişi İngiltere'ye eğitim için gönderilmiş.

Skidmore bizde kaldığı sürede Karain, Tuzköy ve Sarıhidir ile bunların kontrol köylerinden de topladığı tuf örneklerin analizlerini MRC. Pneumoconiosis unit'te yapmıştır. Buraya Tuzköy'den 6, Karain'den 5 ve kontrol köyleri olan Kızılköy'den iki ve Yeşilöz köyünden bir örnek götürmüştü. Gönderilen numuneler, x-ray diffraction ve transmission electron microscopy ile analiz edilmiştir.

Karain'den alınan tüflerin tozlarında, amfibole benzeyen çok fazla miktarda lif görülmüştür. Sonradan yapılan analizde bu liflerin erionit olduğuna karar verilmiştir. Bulunan liflerin % 75'inin çapı 0.25 mikronun altında olmakla beraber boyları oldukça uzun olanlar da vardı. Karain ile diğer köylerdeki toz analizlerinde en önemli fark, ilkindeki erionit miktarındaki fazlalık idi. Aşağıdaki tablo'da Karain'den alınan kayanın içindeki liflerin kimyasal analizi ve bunların referans minerali olan Chabazite ve Erionite ile kıyaslanması görülmektedir.

Karain dere yatağından alınan örnekte lif bulunmamıştır. Buna karşın Karain yolundan alınan iki toprak örneğinde, Tuzköy'deki liflere benzeyen lifler bulunmuştur. Karaindeki bir tarlada çalışma sırasında eleğe konan gübre toprak

Tablo 3 . Örnek 1, Örnek 3 Adıyla Karain'den Alınan İki Tuf İçindeki Liflerin Kimyasal Terkibi Referans Olarak Alınan Chabazite ve Erionit Türü Zeolit İle Kıyaslanması.

Kimyasal yapı	Örnek 1	Örnek 3	Chabazite	Erionite
Al ₂ O ₃	17.6	18.5	23.14	18.90
Si O ₂	73.0	72.1	62.57	69.64
Ca O	5.6	3.5	12.53	3.54
Na ₂ O	0.3	0.4	1.25	1.4
Mg O	1.5	2.6	-	1.4
K ₂ O	1.5	1.2	0.7	4.1
Ti O ₂	0.4	0.4	-	-
Mn O	0.1	0.2	-	-
Fe O	0.6	1.1	-	-
Al +Si %	90.6	90.6	85.7	88.54

karışımında da lif görülmemiştir. Köyden gelen tuf içinde de erionit lifleri görülmüştür. Skidmore'un Nisan 1981 tarihinde bana gönderdiği raporda, Karain'de 25 evden toz ve tuf örneği

Tablo 4. Tuzköy Volkanik Kayaçlarda Liflerin Özellikleri

Çap %			Boy %		
Çap/mikron	Örnek 1	Örnek 2	Boy/Mikron	Örnek 1	Örnek 2
0-.125	51.0	53.5	0 – 1	19.0	20.0
.125-.25	26.0	26.3	1 – 2	31,0	33.3
.25 -.375	9.0	9.1	2 – 3	19.0	21.2
.375- 0.5	4.0	6.1	3 – 4	7.0	7.1
0.5-.75	7.0	4.0	4 – 6	12.0	9.1
.75 – 1	2.0	-	6 – 8	5.0	7.1
1.0 – 1.25	-	-	8 – 10	2.0	-
1.25–1.5	-	-	10 –12	1.0	1.0
1.5 - 2.00	1.0	1.0	12 –16	2.0	1.0
2.0 – 2.5	-	-	16 –32	2.0	-
> .25	-	-	>32	-	-

aldığını bunların hepsinde önemli miktarda lif gördüğünü, örnek alınan evlerin arasında Patrick Sebastian'ın balgamda ferruginous cisimcik aradığı kişilere ait evlerin de olduğunu bildiriyordu.

Skidmore, Karain'de 6 ayrı tarladan alınan toprak örneklerinde önemli sayıda lif görmediğini de raporuna eklemiştir.

Skidmore, Karain'den 3 km uzaktaki Karlık köyünden Karain'deki kayalara benzeyen tüflerin esas olarak kalsiyumdan zengin lif içerdiği; buna karşın su kayasında zeolite lifleri bulunmadığını, buradaki evlerde ak topraktan sıva veya badana yapılmadığını bildirdikten sonra Karlıktan alınan örneğin birisinde çok az miktarda zeolite, kalsiyumdan zengin lif, quartz ve volkanik cam lifi olduğunu yazmıştır.

Karain'den 5 km. uzaklıkta olan Yeşilöz köyü sokak toprağında life rastlanmamıştır.

Tuzköy'den alınan kayaçlarda ışık mikroskobu ile görülen liflerin özellikleri yukarıdaki tabloda görülmektedir.

Raporda Tuzköy örneklerinde bulunan liflerin kesinlikle chabazite türü zeolitle birlikte bulunan zeolite lifleri olduğu belirtildikten sonra bunların erionit olduğu yazılmıştır.

Tuzköyden gelen tüflerde erionite liflerinden başka bir life rastlanmamıştır. Bu köyün sokaklarından alınan örnek erionite lifleri bulunmasına karşın patates ekilen tarlalardan alınan toprak örneğinde erionite lifleri görülmemiştir.

Tuzköy'ün kontrol köyü olan Kızılköy'den gelen tuf ve sokak toprağında erionite lifleri bulunmamıştır.

Tuzköy'de : Skidmore tuf kayaçlarının çoğunda değişik oranlarda zeolite lifleri bulmuş. Örneklerde kalsiyum, quartz, muskovite ve volkanik cam da varmış. İki örnekte az miktarda tremolite ve chrysotile asbest lifi bulunmuş. Köy yolundan alınan toz örneklerinde de zeolite lifleri bulunmuş.

Sarıhıdır köyünde : Skidmore, Kızıllırmağın güneyindeki taş ocağından alınan volkanik kayalarla yapılan eski köy evlerinin duvarlarından aldığı örneklerde çok miktarda zeolite, tremolite, chrysotile, volkanik cam, alüminyum silikat, quartz, crocidolite ve rutile tespit etmiştir. Eski ve yeni köy evleri duvarlarındaki eski sıva/badana toprağından alınan örneklerde zeolite, chrysotile, kalsiyum trisilikat, tremolite ve rutile bulunmuş. Nehrin güneyindeki yol kenarından alınan örnekte, taş ocağındaki minerallerin benzeri varmış. Nehrin kuzey yakasında daha az miktarda chrysotile, volkanik cam ve quartz bulunmuştur.

F r a k s i y o n

Büyükölük (Mikron)	< 10 mikron	10 – 30 mikron	30 – 75 m
0.1 – 1	88 – 94	Bulunmadı	Bulunmadı
1 - 2	9.49	Bulunmadı	Bulunmadı
2 - 5	1.48	82.53	86.6
5 - 10	0.09	10.12	5.15
10 - 20	-	6.49	4.12
20 - 30	-	0.78	2.06
30 - 40	-	0.08	1.05
40 - 70	-	-	0.84
En büyük partikül	9.8	33.5	68.5

10 mikrondan küçük lif fraksiyonu 16.6×10^5 . En uzun lif : 15 mikron.

Skidmore Karain ve Sarıhıdır köylerinden aldığı tuf örneklerini ultrasonic vibrasyonla suda dağıttıktan sonra filtre edip elektron mikroskopla inceleyerek lifleri saymıştır. Buna göre Karain'deki örneklerde:

Sarıhıdır örneklerinde de yukarıdakine benzer değerler elde edilmiş olup; 10 mikrondan küçük lif fraksiyonu 2.04×10^5 , en uzun lif ise 42 mikron olarak bulunmuştur.

Türkiye'ye iki kez gelen Mumpton, Göreme bölgesinde yaptığı jeolojik araştırmaları 17-19 Ekim tarihlerinde SME-AIME Sonbahar toplantısı ve Sergisinde (Fall Meeting and Exhibit), Tucson-Arizona'da sunmuş ve 'Reconnaissance Study Of The Association Of Zeolites With Mesothelioma Cancer Occurrence In Central Turkey' adıyla yayınlamıştır. American Institute of Mining Engineering'e (AIME)

Maden Mühendisleri Derneği (Society of Mining Engineering =SEM) kanalıyla yayınlamıştır (preprint number 79-332). Redhouse'a bakarsanız başlıktaki 'Reconnaissance' kelimesinin anlamının harp zamanında düşman mevzilerini veya müstahkem mevzi v.s'yi keşif için tetkikat yapmak, inkişaf, açıklama anlamına geldiği görülür!

Karain ve çevresi : Karain'den 1978 yılında 20, 1979 yılında ise 23 jeolojik örnek alınmış. Genellikle burada iki çeşit tuf kayası bulunmuş. İlki, su kayası denilen kolayca dağılan, içinde pumice ile birlikte volkanik cam, montmorillonite ve eser miktarda quartz, feldspar bulunmaktaymış. İkinci tür tuf

kayası taneli olup içinde feldspar ve cristoballite ile birlikte az miktarda quartz ve illite bulunmaktaymış. Karain'deki temel kaya (bedrock) ve duvar kayalarının birisi hariç hiçbirinde x-ray diffraction ile zeolite minerali görülememiş. Ancak köyün kütüphane duvarında, nereden alındığı bilinmeyen sert kayaların (Akkuşak kayası) içinde montmorillonite ile birlikte % 50 oranında erionite bulunmuş. Bu örnekteki erionite'ler Tuzköy'dekilerin aksine çoğunlukla demet şeklindeymiş. Bireysel liflerin çapları 0.5-1; boyları ise 5-20 mikron olarak ölçülmüş.

Karain'nin alt sıra evlerinin birisinin temel kayasında, K- feldspar ve altere olmamış volkanik kül, montmorillonite matriksi içinde, boyu 15-25, çapı 1 mikron erionite lifleri görülmüş. 1979 yılında aynı stratigrafik seviyeden alınan 10 temel ve duvar tuf örneklerinde x-ray diffractionu ile zeolite mineraline rastlanmamıştır. Aynı seviyede olan mezotelyomalı kişilerin evlerinden alınan örneklerde zeolite ve erionite görülmemiştir. Bunlarda, altere olmamış volkanik kül, cristobalite, K-feldspar ve mika mevcutmuş.

Köy tarlalarından alınan iki toprak örneğinde gene x-ray diffractionu ile erionite görülmüş.

Karain'in 3 km güneyindeki Karlık köyünden 9 örnek alınmış. Çoğu su kayası özelliğinde olup terkinde montmorillonite, feldspar ve eser miktarda quartz, altere olmamış volkanik kül ve illite mevcutmuş. 1979'da alınan ev duvarı

kayasında eser miktarda erionite, feldspar, cristobalite, quartz ve montmorillonite bulunmuş.

Karain'in 5 km. güneyindeki *Yeşilöz* köyünden 1978 ve 1979 yıllarında temel ve duvar kayası örneği alınmış. Bunların içinde feldspar, opal, quartz ve illite bulunmuş. Duvar taşlarının birisinde çok miktarda çapı 1 mikronun altında boyu 5-10 mikron erionite lifleri ile birlikte montmorillonite görülmüş.

Karain'in 3 km kuzey batısına düşen *Karacavıran* (*Karacaören*) köyündeki evlerin duvarları yumuşak, kolaylıkla toz haline gelen volkanik kayalardan yapılmış. Buradan 18 temel ve duvar tuf kayasından örnek alınmış. Bunlarda volkanik cam, montmorillonite, quartz, feldspar, opal ve illite bulunmuş. Zeolite görülmemiş. Ancak, köydeki bir kuyu duvarından alınan tufün içinde % 25 oranında erionite bulunmuş. Erionitler, 15-25 mikron kalınlığında demet halindeymiş. Çok az

sayıda, 1 mikron boyunda tek, tek erionite varmış. 1979 tarihinde duvardan alınan üç tuf örneğinin birisinde çok fazla miktarda erionite, feldspar ve cristobalite diğer ikisinde ise eser miktarda erionit ile birlikte clinoptilolite görülmüş.

Karain'in 2 km. doğusunda *Boyalı* ve 8, 10, 15 km. doğusundaki *Akköy*, *Demirtaş* ve *Başköy*'den alınan örneklerde eser halinde erionit bulunmuş.

Tuzköy ve çevresi : Tuzköy'den alınan 9 tuf örneğinde pumice içinde, quartz, feldspar 0.5-0.01 mikron çapında volkanik cam iğneleri ve lifleri, chabazite türü zeolite, montmorillonite, opal, illite ve erionit bulunmuş. Örneklerin bazılarında % 60 oranında chabazite varmış. Bulunan erionite mineral, demet halinde ve ayrı, ayrı lif halinde, chabazite ile karışmış bir şekildeymiş. Erionite liflerinin çapı 0.05 mikron, boyları ise 10-30 mikronu buluyormuş. Görülen erionitlerin çok ince olması, başka bir lifsel zeolite türü olan mordenit'e akla getirmektedir.

Tuzköy'un 6, 10 km. güneyinde olan Kızılköy ve Çiftlikköy' den 12 tuf örneği alınmış. Bu yerleşim yerlerinde tuf kayalarından ayrı bazalt kayalarının da kullanıldığı tespit edilmiş. Buradaki tüflerin içindeki pumice içinde, volkanik cam, eser miktarda montmorillonite, quartz, feldspar, opal ve illite görülmüş. Hiçbirisinde zeolit görülmemiş.

Tuzköy'ün güney batısında 15, 11, 10 km uzaklığındaki *Tatlarınköy*, *Kızılkaya* ve *Hamzalı* köylerinden alınan örneklerin hiçbirinde x-ray diffraction ile zeolit görülmemiştir. Ancak Hamzalı köyünün 3, 4 km kuzeyinde 6-10 metre

kalınlığında clinoptilolite ve eser miktarda erionite ve mika bulunmuş.

Sarıhıdır ve çevresi : Nevşehir ilinin 25 km kuzey doğusunda, Kızılırmak kıyısında kurulu olan Sarıhıdır'ın eski ve yeni yerleşim yerlerinden 20 adet temel ve büyük duvar tuf kayalarından örnek alınmış. Çoğunda fazla miktarda clinoptilolite, az miktarda chabazite ve erionite bulunmuş. Erionite liflerinin çaplarının 0.5- 1 mikron olmasına karşın boyları 150-200 mikronu buluyormuş. Bu kayalardaki chabazite oranı % 34 imiş. Bunlardan ayrı olarak az miktarda montmorillonite, volkanik cam, quartz, feldspar, cristobalite, ve illite görülmüş.

Diğer alanlar : Yukarıdaki yerleşim yerlerinden ayrı olarak, *Zelve*, *Göreme*, *Uçhisar*, *Taşkınpaşa*, *Mustafapaşa*, *Çökek*, *Ulaş*, *Avclar*, *Çavuşin*, *Kavak*, *Bahçeli*, *İbrahimpaşa*, *Ortahisar*, *Sofular* ve *Ürgüp*'ten tüften yapılmış temel ve duvar kayalarından da örnekler alınmış. Bunlardan sadece birisinde zeolite minerali bulunmuş. Uçhisar'ın yukarı bölümünde kesin olmayan, şüpheli ve eser miktarda erionit bulunmuş. Kayalarda altere olmamış volkanik cam, montmorillonite, feldspar, cristobalite, ve illite varmış.

Burada Mumpton'un raporu hakkında kısa bir yorum yapabiliriz. Karain gibi ölümlerin yarısından fazlasının malign mezotelyoma olan bir köyde sadece kütüphanedeki duvar taşlarında erionit bulunmuş. İleride görüleceği gibi, köyün içinden geçen yolun kenarındaki evlerin hepsinde MM tanısı almış kişiler barınmıştır. Buradaki evlerden aldığı tüflerden erionite görememesi çok şaşırtıcı. Mumpton'dan sonra Cardiff'ten gelen Skidmore'nun bulduğu sonuçlara ne demeli? İleride görüleceği gibi, köylülerin bazılarının balgamında erionit lifleri görülmüştür. Hava toz örneklerinde erionite lifleri bulunmuştur. Ölenlerin akciğerinde erionite lifleri saptanmıştır. Acaba bunlar nereden gelmiştir? Mumpton'un, bizim çalışmamızı hasım gibi algılayarak keşfe geldiği belli oluyordu..

New York'taki *Mount Sinai School of Medicine*'nin aynı isimli hastanesinde bulunan asbest üzerinde dünyaca ünlü *Profesör Irving J. Selikoff*, içinde *Dr. Ruth Lillis* ve *minerolog Arthur Rohr*, *jeolog G.Mancure* gibi kişilerin bulunduğu grub, 1978 yılında Türkiye'ye göndermişti. Onlara asbestli ve erionite bağlı MM.li hastalara ait doku örnekleri verdik. Onlarla birlikte önce Göreme bölgesindeki kanserli köyleri dolaştık. Köylülerle konuşular, hastaları gördüler, jeolojik örnekler aldılar. Selikoff'un ekibi daha sonra Ergani çevresindeki köylerde asbestle ilgili çalışmaları olan Diyarbakır Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Bölümünün başkanı Prof. Dr. Selahattin

Yazıoğlu ile yöreyi gezmişler ve oradan da örnekler almışlardır. Rohr ve arkadaşları Science dergisine gönderdikleri yazıda, Karain'li hastaların akciğer dokusunda % 90 oranında terkibinde erionite ile uyumlu potassium-calcium aluminosilicate liflerin ve ayrıca % 1-5 oranında tremolite asbest bulduklarını ve Karain'deki mezotelyoma yoğunluğunun erionite-tremolit kombinasyonu solunmasından kaynaklandığını yazmışlardır.¹²

Stockholm'daki Karolinska Hastanesi Göğüs Hastalıkları Kliniği Başkanı Gunnar Bowman'dan 9 Mayıs 1980 tarihinde bir mektup aldım. Bowman, İsveçte doğmuş 100'e yakın Karainli olduğundan bahsederek Kasım Taşkın isimli 1942 doğumlu Karain'li bir hastada malign mezotelyoma tespit ettiklerini ve hastanın kendi doktoru olan Dr. Vivianne Schubert'i kendi köylerine davet ettiğini bildirerek onlara yardımcı olmamı istiyordu.

Dr.Schubert 7 Haziran'da Türkiye'ye geldi, birlikte Karain'e gittik. Köy gezildi, Kasım'ın yol kenarındaki yaşadığı evi incelendi, resimler çekti ve teşekkür edip ayrıldı. Kasım'ın biyopsi materyelinde mineralojik çalışma yapılmış ve sonradan olgu olarak yayınlandı.¹³

Ataman'ın öğrencileri olan Temel ve Gündoğdu, 1995-96 yılları arasında Göreme yöresinde, Tuzköy, Sarıhıdır, Karain, Çökek, İbrahim Paşa ve Karadağ bölgesinde jeolojik araştırma yapmışlar ve bu bölgede clinoptilolite, chabazite, erionite ve phillipsite türü zeolite minerali bulmuşlardır ve neticelerini yayınlamışlardır.¹⁴ Bu araştırmacılar Karain, Tuzköy ve Sarıhıdır'daki kanser yoğunluğu ile burada bulunan erionite arasında ilişki olduğunu bildirmektedir. Buna

karşılık, Kavak, Zelve, Gördeles ve Kızılkaya'da bulunan ignimbrit tüflerin orada yaşayanlarda sağlık sorunu yapmayacağını yazmışlardır.

Doğan, Tuzköy'den topladığı jeolojik örnekleri Mart 2000 tarihinde IOWA üniversitesinin teknolojik kaynaklarını kullanarak orada incelemiş ve bunların kimyasal yapılarını Oregon ve Nevada erionitleriyle kıyaslamıştır.⁴

Doğan'ın Tuzköy örneklerinde buldukları, çoğunlukla cristobalite, clinoptilolite, feldspar, smectide, calcite ve erionite mineralleridir. Erionite'lerin, kalın demet (bundle), ayrılmış izole lifler şeklinde olmak üzere clinoptilolite, cristobalite, smectide mineralleri ile iç içe olduğu dikkatini çekmiştir. Erionite liflerinin boyları 5-20 ; çapları ise 0.5-1 mikron arasında değiştiğini tespit etmiştir. (Resim 7-16). Akkuşak taşındaki erionitlerin ABD Oregon, Yeni Zelanda'daki Kaipara erionitleri ile kıyaslanması Resim 17.de görülmektedir.

HAVADA TOPLANAN SOLUNABİLİR TOZ ÖRNEKLERİ ANALİZLERİ

İngiltere'den gelen Skidmore Karain ve onun kontrol köyü Karlık ; Tuzköy ve kontrol köyü Kızılköy ve Sarıhıdır köylerinin ana ve arka sokaklarında 150 adet havada solunabilir hava toz örnekleri toplayarak ölçümler yapmıştır. Ölçümler yazın ve tarımsal çalışmanın az olduğu, sulama ve ilaç kullanıldığı zamanlarda yapılmıştır. Tarlada çalışırken yoğun toz çıktığında spot örnekler alınmış bunlarda yüksek konsantrasyonda lif görülmemiştir. Aşağıdaki tabloda ölçüm değerleri görülmektedir.

Tablo 5. Karain, Karlık, Sarıhıdır, Tuzköy ve Kızılköy sokaklarından alınan

Solunabilir Toz Konsantrasyonlarının mg.m³ Olarak Ölçülen Değerleri

Köyün adı	Ölçüm Yeri	Ölçüm aralığı	Sayı	Ortalama değer
Karain	Ana sokak	0.2 – 2.8	7	1.14
“	Arka sokak	0.2 – 0.8	6	0.45
Karlık	Ana sokak	0.3 – 1.5	3	0.73
“	Arka sokak	>0.1-0.1	4	0.1
Sarıhıdır	Ana sokak	0.3 – 1.0	6	0.53
“	Arka sokak	0.3 – 0.4	6	0.36
Tuzköy	Ana sokak	0.2 – 1.7	6	0.93
“	Arka sokak	0.1 – 1.8	7	0.74
Kızılköy	Ana sokak	0.1 – 0.3	4	0.21
“	Arka	0.1 – 0.2	4	0.13

Bulunan liflerin boyutlarının dağılımı Tablo 6.da görülmektedir.

Tablo 6 . Karain, Karlık, Sarıhıdır ve Tuzköy havasında solunabilir liflerin boyutları

Mikron cinsinden boyu	Mikron cinsinden çapı			
	<0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	2.0 – 2.0

Karain

1 – 5	32.4	10.3	2.3	-
5 – 10	2.3	8.4	20.2	1.5
10 – 20	1.5	4.2	8.4	1.5
20 – 30	0.8	1.2	1.5	0.8
30 – 50	0.4	0.4	0.8	0.8
> 50	-	0.4	-	-

Karlık

1 – 5	36.1	11.1	0.5	-
5 – 10	5.8	17.1	12.5	10
10 – 20	1.9	3.8	-	-
20 – 30	0.5	1.4	1.9	-
30 – 50	-	0.5	-	-
> 50	-	-	-	-

Sarıhıdır

1- 5	37.1	10.1	3.4	-
5 – 10	2.1	19.1	18.0	-
10 – 20	-	3.4	3.3	2.2
20 – 30	-	-	-	-
30 – 40	-	-	-	-
40 – 50	-	-	-	-
> 50	-	-	-	-

Tuzköy

1 – 5	16.0	7.7	1.3	-
5 – 10	6.4	10.9	30.8	1.3
10 – 20	4.5	2.6	7.7	3.8
20 – 30	0.6	-	1.3	1.9
30 – 50	-	-	1.9	0.6
> 50	-	-	0.6	-

Aşağıdaki tabloda araştırma yapılan köylerde havada toplanan toz örneklerde bulunan 5 mikrondan büyük liflerin konsantrasyonu ve kimyasal yapıları görülmektedir.

Tablo 7. Karain, Karlık, Sarıhıdır, Tuzköy ve Kızılköy Solunabilir Hava Toz

Örneklerinde 5 Mikrondan Büyük Liflerin Konsantrasyonu ve Yapıları.

Köyün adı	Ölçüm aralığı	Sayı	Ortalama değer	Lif cinsi
Karain	0.002 – 0.01	36	0.006	%80 zeolit +Ca oksit, sulfat
Karlık	0.002 – 0.006	21	0.003	%20 zeolite+Ca oksit, sülfat
Sarıhıdır	0.001 – 0.029	24	0.009	%60 zeolit+calcit
Tuzköy	0.005 – 0.025	18	0	%85 zeolite+quartz cam, Al.silicate
Kızılköy	< .001	12	<.001	-

Beş mikrondan küçük zeolit lifleri sayıları, 5 mikrondan büyüklerin sayıları kadardı.

Karain'deki ana ve arka sokaktan alınan iki örnekte, küçük tremolite lifleri de bulundu. Bunların konsantrasyonu 0.001 lif/ml'den az idi.

Sarıhıdır'daki 5 mikrondan küçük chrysotile ve tremolite lifleri % 10 oranındaydı.

Tuzköy örneklerinde hiç tremolite lifi görülmemesine karşın küçük lifler genellikle zeolite, calcite ve muscovit idi.

Genellikle araştırma yapılan köylerdeki oda zeminleri tahtadan yapılmış olup üzerleri halı ile kaplıydı. Duvarlar ise boyalı veya kireç ile örtülmüştü. Odada toplanan solunabilir toz örneklerindeki lif konsantrasyonu sokak örneklerinden daha azdı. Karain'de oda içi veya duvarların süpürge ile temizlendiği sırada da ölçümler yapıldı. Bu köyde köylülerin kiler olarak kullandığı oyukların duvarları su kayasından yapılmıştı. Bunlardan 11'inde ölçümler yapıldı. Kilerlerin duvarlarının süpürge ile temizlemesi sırasında yüksek konsantrasyonda zeolite lifleri tespit edildi. Karain'de okul bahçesinden alınan örneklerde önemli konsantrasyonda lif görülmedi. Karlık köyünde ise aynı özellikteki 11'kilerde yapılan ölçümlerde sadece kalsiyumdan zengin lifler bulundu.

Eski Sarıhıdır köyündeki evlerin zemin ve duvarlarından alınan örneklerde 1 ml havada 1 zeolit lifi ve alüminyum silikat bulunmuştur. Ayrıca az miktarda kısa chrysotile ve tremolite lifi de görülmüştür.

Tuzköy'deki evlerin süpürge ile süpürülmesinden sonra alınan hava toz örneklerinde Sarıhıdır'daki ölçümlere yakın konsantrasyonda zeolite lifleri bulundu.

Tuzköy'de, yıkılmış evlerin yerlerindeki kayaların üstünde ve kenarında oynayan çocukların bulunduğu yerde 0.2 lif/ ml. erionite lifleri bulundu. Bunun liflerin bir kısmı uzunluğuna kırılmış durumdaydı.

Karain, Tuzköy ve Sarıhıdır evlerinin bazılarında kullanılan Akkuşak isimli kayada bulunan zeolite liflerinin çaplarının 0.2 mikrondan küçük olduğu anlaşılmıştır. Tuzköy'de kullanılan tüflerde % 75.1 zeolite olmasına karşın, Karain'de ki evlerde Akkuşak taşında % 75.7 erionite bulunmuş. Buradaki zeolite liflerinin boyları 2–4 mikron arasında olduğu anlaşılmıştır.

A K C İ Ğ E R D O K U L A R I N D A M İ N E R A L O J İ K Ç A L I Ŗ M A

Erionite'li köylerden Karain, Tuzköy ve Sarıhıdır'lı hastaların akciğerlerinden alınan biyopsi örneklerinde, İngiltere, Fransa ve Birleşik Amerika'da mineralojik analizler yapıldı.

Karain'li Osman Demir isimli 44 yaşındaki bir hastada solda plevral effüzyon bulmuştuk. Osman'ın 70 yaşındaki babası o sırada mezotelyoma ön tanısı ile Hacettepe Hastanesine yatırılmıştı. Ona plevral iğne biyopsisi yapıldı ve tanı kesinleşti. Osman'ın dış görünümü gayet sağlıklıydı ve hiçbir yakınması yoktu. Askerlik yaparken, plörezi tanısı ile hava değişimi aldığını ifade etmişti. Yıllar önce dispanserde alınan mikrofilmde de az miktarda da olsa solda effüzyon vardı. Plevral ponksiyonda jelatine kıvamda sıvı alındı ve bunun tahlillerinde önemli bir şey bulunmadı. Hasta, diagnostik torakotomiye kabul etti. Ameliyat sırasında sol parietal plevranın yarım cm. kalınlaşmış olduğu, visseral plevranın ise kösele gibi akciğeri sardığı görüldü. Hastaya

plörektomi + dekortikasyon yapıldıktan sonra akciğerden de biyopsi alındı. Osman'ın plevrası, başta Güney Afrika Cumhuriyeti olmak üzere, Birleşik Amerika, İngiltere, Fransa ve İsveç'teki tanıdık bilim adamlarının bulunduğu merkezlere gönderildi. Hepsinin histopatolojik tanısı, 'kronik fibröz plöretis' idi. Akciğer ve plevra dokusunda mineralojik analiz için Fransa'daki Laboratoire Du Centre D'Etudes Et Recherches Des Charbonnages De France'ın Departement Physique- Biologie başkanı olan L.Le Bouffant'a göndermiştik. Le Bouffant, 7 Mayıs 1976 raporunda, Osman Demir'in akciğerinde önemli miktarda talc, feldspar, quartz, mika, kaolinite ile birlikte çok miktarda chrysotile ve amphibol grubu asbest lifleri bulunduğunu bildiriyordu. Rapora göre 1 gm. kuru akciğer dokusunda, 1.2×10^5 chrysotile, 3×10^5 amphibol asbest lifi bulunmuştu. Rapor çevresel jeolojik çalışmalara uymuyordu. Zira biz Karain'de asbeste rastlamamıştık. Sonradan bunun nedeni anlaşıldı. Kabahat biraz da olsa bize aitti. Zira, akciğer dokusunun bulunduğu formalin solüsyonu asbestten yapılmış filtreden geçirilmişti! Yani gönderdiğimiz doku asbestli filtreden geçirilmiş formalin solüsyonundan kontamine olmuştu. Sonradan bu hata, dokuların filtre edilmiş, asbestten arınmış formol içinde gönderilmesiyle giderildi.

Erionit'in Cappadocia'daki MM salgınında etken olduğu ilk kez Cardiff üniversitesinden Pooley tarafından gösterilmiştir. Bir kardeşi mezotelyomadan ölmüş olan Doğan Kılıç isimli Tuzköy'lü hastada sağ tarafta yaygın pleural kalınlaşma vardı. (Resim 18) Mezotelyoma şüphesi ile torakotomiye alınmış, kalınlaşmış visseral plevra tümüyle soyulduktan sonra akciğer dokusu da alınmıştı. Daha önceden tablo 3'de görüldüğü gibi bulunan lifsel mineral chabazite ile karşılaştırıldıktan sonra erionite türü fibröz zeolite olduğu anlaşılmıştır. (Resim 19)

Karain'li mezotelyomadan ölen 25 yaşındaki MC'nın postportem biyopsisinde doku analizi yapılmıştır. MC Karainde doğmuş ve ilk okulu bitirdikten sonra Ankara ve İstanbul şehirlerin yaşamış. Üniversiteden mezun olduktan sonra askerlik görevini yaparken hastalanmıştı. Fransa'daki Laboratoire D'Etude Des Particules Inhalee'nin başında bulunan Patrick Sebastien bu hastanın 1 gram kuru akciğer dokusunda 530 ferruginöz cisimcik ve 2×10^7 adet serbest lif bulunmuştur. Fibröz liflerin % 61'inin zeolite, % 18'inin calcium silicate, % 11'inin tremolite ve % 10'nun da ne olduğu anlaşılamamıştır. Liflerin ortalama boyları 5.5 , çapları ise 0.19 mikron olduğu hesaplanmıştır. Aynı kişinin akciğer dokusunda mineralojik analiz Mount Sinai Tıp Fakültesinin Çevre Bilimleri Laboratuvarında da (Environmental Sciences

Laboratory) yapılmıştır. Buradan gelen raporda akciğer dokusunda % 64 oranında zeolite, % 27 oranında amphibole asbest ve % 9 oranında da chrysotile asbest lifi bulunduğu yazılıdır.

Üçüncü akciğer doku analizi İsveç'li Dr. Schubert'in hastası Karain'li 38 yaşındaki KT isimli hastaya aittir. Bu hasta da Karain'de doğmuş ve ilk okulu bitirdikten sonra başka yerlerde bulunmuştur. 1966 yılında İsveç'e gitmiş ve yaşamını kasap olarak orada geçirmiştir. Soldaki pleural effüzyonun nedeni torakotomi ile malign mezotelyoma olduğu anlaşılmış. KT.nin dokusu Mount Sinai Tıp Fakültesinin laboratuvarında incelenmiş ve akciğer dokusunda % 75 zeolite, % 9 amphibole, % 5 chrysotile ve % 5 pyroxane bulunmuştur.¹³

Tuzköy'lü DK.dan ayrı olarak 42 yaşındaki kadın DY ve 52 yaşındaki SM.nin akciğer dokularının mineralojik analizi Fransa'da P.Sebastien tarafından yapıldı. Bunların analiz sonuçları aşağıya çıkarılmıştır.

2008 yılında ABD'nin çevre sağlığı koruma örgütünün (EPA) göremedeki erionit köyleri ve diğer köylerde değişik yerlerde toz ölçümü yapmıştır. Bu ölçümlerde Karain, Tuzköy ve Eski ve Yeni Sarıhıdır köylerinde önemli miktarda erionit lifleriyle birlikte az miktarda asbest lifleri bulmuşlardır.(M.Carbonenin kişisel bildirisi)

Yeni Tuzköy yerleşim yerinde hiç erionite rastlamamışlardır.

DY.:IM* ile 144 ferruginöz cisimcik, EM* . ile 7 serbest lif, 111 serbest erionit lifi.

1 gram kuru akciğer dokusunda 1.7×10^4 ferruginöz cisimcik, EM.de 1.9×10^7 serbest erionit lifi bulundu. IM.deki cisimciklerin ortalama boyları 34 mikron olup maksimum 108 mikrondu. EM.deki serbest liflerin ortalama boyu 5.4 mikron, en uzununu 27 mikron, erionit liflerinin ortalama boyu 4.1, mikron, maksimum boyu 9.6 mikrondu

SM.: IM ile 122 ferruginöz cisimcik, EM .ile 15 serbest lif, 90 serbest erionit lifi.1 gram kuru akciğer dokusunda 1×10^4 ferruginöz cisimcik, 1.9×10^8 serbest lif 1.7×10^7 erionit lifi bulunmuştu. IM ile ferruginöz cisimciklerin ortalama boyları 43 mikron, en uzunları 90 mikron, EM ile serbest liflerin ortalama boy 8.1, en uzununu 27 mikron, erionite liflerinin ortalama boyu 3.4, en uzununu 8.8 mikron idi.

IM* Işık mikroskobu ; EM* elektron mikroskobu

Sebastien ilk kez Tuzköy'lü bir hastada bulduğu zeolit cisimciğinin resmini çekmiş ve bunu

Tablo 8. DY ve SM'nin akciğer Dokusunda Bulunan Liflerin Kimyasal Yapısı

Örnek	Na ₂ O	Mg O	Al ₂ O ₃	Si O ₂	K ₂ O	Ca O	Fe O
Ref Erionite	3	0.8	19.4	69.1	4.2	4.2	
Ref.Erionite		1.6	17.9	71.7	3.1	3.5	1.5
Akc.Erionite Serbest	1.6		20.3	71.9	4.1	0.8	0.5
Zeolit Body çekirdeği	0.8	0.1	18.9	73.3	4.9	0.8	0.7

Zeolite body olarak isimlendirmiştir. (Resim 20)

Karain ve Tuzköy ile bunların kontrol köyleri olan Karlık ve Kızılköy'deki sağlam kişilerden balgam örnekleri alınarak bunlarda erionit lifi aranmıştır. İlk iki köyden alınan balgam örneklerinin özellikle yaşlıların yarısından fazlasında lif görülmüştür. (Resim 21) Buna karşın, kontrol köylerinden gelen örneklerin % 94'ünde lif görülmemiştir.

Üstteki tabloda Tuzköylü DY ve SM'de bulunan erionite liflerinin kimyasal terkininin referans erionitleri ile kıyaslanması gösteriliyor.

Yukarıdaki tablolardan anlaşılacağı gibi, hastaların akciğerinde Erionite K bulunmuş olup, ışık mikroskopisi ile bulunan ferruginöz cisimciklerin (Zeolite Cisimciği = Zeolite body) ortalama boyları 30-40 mikron, en uzun olanların boyları ise 90 mikronun üstündedir. Transmisyon elektron mikroskopisi (TEM) ile ortalama boyları serbest lifler için 4.1-3.4 mikron ; en uzun olanlar ise 9.6-8.8 mikron arasında değişmektedir. Işık mikroskobu ile bulunan ferruginöz lif sayısı 1.7- 1×10^4 ; TEM ile bulunan serbest lif sayısı $1.9 - 1.7 \times 10^7$ olarak ölçülmüştür.

Sebastien, Sarıhıdır köyünden 4 hastanın akciğer dokusunda mineralojik analizini yaptı.

Olgu 1 : RP isimli 50 yaşında malign mezotelyomalı kadın hasta. 1 gm.kuru akciğer dokusundaki Ferruginöz cisimcik : 4×10^3 1 gm.kuru akciğer dokusundaki serbest lif sayısı 7×10^7

Olgu 2 : VC isimli 45 yaşındaki erkek hastada malign mezotelyoma teşhis edildi. Işık mikroskopisi ile ferruginöz cisimcik konsantrasyonu : Akciğerde : 2.6×10^3 ; tümör yanındaki dokuda : 1.8×10^3 TEM ile : Akciğer parankiminde : 1.1×10^8 ; tümör yanında 1.7×10^7 Ortalama boyları 4.0, ortalama çapları 0.27 mikron. Bulunan liflerin % 98'i zeolite lifleriydi.

Olgu 3 : FG isimli 35 yaşındaki kadında akciğer hamartomu bulunmuştu. Işık mikroskopisi ile ferruginöz cisimcik konsantrasyonu 6.4×10^4 TEM ile B serbest lif sayısı 6.4×10^8 Ortalama boyları 3.7 , ortalama çapları 0.27 mikron.

Olgu 4 : AB 63 yaşında erkek duvar ustası olup mesleğigereği zeolitli kayaları yontarak düzeltirmiş.Bu hastada klinik, radyolojik olarak diffüz intersititiel akciğer hastalığı tanısı kondu. Transbronkoskopik akciğer biyopsi yoluyla alınan 1 gram kuru akciğer tozund ortlama boyları 4.8, çapları 0.4 mikron olan , 2×10^8 miktarında zeolite lifleri ile birlikte diatom fragmentları da bulundu.Zeolite liflerine bağlı akciğer fibrosisi (Zeolitosis) tanısı konan bu hasta akciğer kanserinden öldü.

Cardiff Üniversitesinde Pooley'in yanında çalışan ve IARC.ile birlikte yürüttüğümüz projede jeolojik örnek ve havada solunabilir toz ölçümü analizlerini yapan Skidmore, 1980 yılı Ağustos ayında Sarıhıdır'a gelerek çalışmalarını yapmış ve raporunu bize 3 Nisan 1981 tarihinde göndermiştir. Skidmore eski köyün arkasındaki zeolitli taşlardan yapılan evlerin

Tablo 9. Sarıhıdır'da Solunabilir Toz Konsantrasyonu ve Boyu 5 Mikrondan Büyük Lifler ve Bunların Analitik Yapısı.

Örnek alma yeri *	Toz konsant. g/m ³	>5 mikron toz konsant.. Lif/ml	Lif analiz % Zeolite Diğerleri**	
1	0.3	0.010		
2	1.0	0.015	80	20
3	0.4	0.029	60	40
4	0.4	0.008	63	37
5	0.3	0.015	45	55
6	0.3	0.005		
7		0.005		

yıkılmadığını, zeminlerin taşkından gelen kalın bir çamur tabakası ile kaplı olduğunu, buna karşın yeni evlerin dışarıdan getirilen taşlardan yapıldığını raporunda belirtmiştir. Skidmore Casella tipi cihazı kullanarak gravimetrik olarak solunabilir toz örnekleri toplamış, membranlardaki fibröz lifleri ışık ve elektron mikroskopla analiz etmiştir. Casella cihazları yerden 1.5 metre yüksekliğe konmak şartıyla; yeni köyün altı noktasında çalıştırılmıştır. Ayrıca bir köylünün üstüne takılarak köyde dolaştırılmıştır. Örnekler köyün çeşitli yerlerinde iki kez 8 saatlik süre içinde alınırken, kısa süreli toz toplama, okul bahçesinde ve tarlalarda tozlanmanın yoğun olduğu zamanda alınmıştır. Jeolojik örneklerle birlikte havada solunabilir toz örnekleri, MM.li iki hastanın yaşadığı evlerden alınmış. Alınan sonuçlar aşağıdaki tabloda görülmektedir

1. Köyün kuzey-batısı
2. Nehrin kuzeyinde köyün merkezi, okul bahçesinin kenarı
3. Köyün kuzey-doğusunda caminin duvarının üstü..

4. Köyün güney-doğusunda ev duvarının üstü
5. Köyün çıkışındaki yol kenarı.
6. Köyün güney-batısında ev duvarı üzerinde.
7. Bir köylünün, köyde dolaşırken taşıdığı Casella pompasında.

** Calcite, quartz, tremolite, cam ve bilinmeyenler.

Okul bahçesi ve sınıf süpürüldükten sonra alınan toz örneklerinde lif sayısında artma olmadı. Sadece 5 mikrondan küçük chrysotile asbest lifleri bulundu.

Maliğn mezotelyomadan ölen RP ve eski köy kenarındaki mağarada uzun sürede yaşamış olan RA'nın evlerinden toplanan tozlar analiz edilmiştir. Mağara'daki taş kazındıktan sonra alınan örnekte 1 ml. havada 1 lif görüldü. Burada görülen liflerin boyutlarının dağılımı aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Bulunan lifler zeolit ve diğer alüminyum silikat

Tablo 10. Mezotelyomalı RA'nın Yaşadığı Mağarada Alınan Toz Örneklerindeki

Lif Boyutlarının Mikron Cinsinden Dağılımı

Boy / Çap	>5	0.5 – 1.0	1.0 – 1.5	1.5-2.0	2.0- 3.0
5 – 10	9.3	16.5	28.9	3.1	2.1
10 – 20	5.2	6.2	13.4	4.1	5.2
20 – 50	-	-	-	2.1	1.0
50 - 10	-	-	2.0	-	0.9

Tablo 11.RP.nin Yaşadığı Evin İç Bahçesinde Bulunan Liflerin Mikron Cinsinden boyutları

Boy / çap	>5	0.5 – 1.0	1.0 -1.5	1.5 – 2.0	2.0 – 3.0
5 – 10	7.4	10.9	14.5	5.5	-
10 – 20	9.1	7.3	9.1	3.6	5.4
20 – 50	6.4	6.4	1.8	3.6	4.5
50 – 100	0.9	0.9	0.9	-	1.8

mineraliydi. Eski köyün arkasındaki kayalık kısmın dibinden alınan örnekte zeolite, chrysolite, calcite ve diğer cins lifler görüldü. RA'nın kaldığı mağaranın kenarındaki yoldan alınan tozda az miktarda volkanik cam, tremolite ve chrysotile asbest bulundu.

RP isimli MPM'li kadının yaşadığı ev, nehir kıyısında takriben 50 m. uzağındaydı. Evin iç bahçesinden alınan örneklerde eser miktarda zeolite, volkanik

cam; sıva toprağında zeolite, volkanik cam ve chrysotile lifleri bulundu. Buranın 1 ml. havasında ortalama 2 lif bulunmuştur. Bunların boyutları üstteki tabloda görülmektedir.

Lifler genellikle zeolite ve volkanik cam idi. Evin duvarından alınan örnekte de zeolite ve volkanik cam lifleri tespit edilmiştir.

Eski köy evlerinin hepsi aynı cins taştan yapılmıştı, 2,4 ve 11 numaralı evlerin duvarlarının kazınması ile alınan örnekte zeolite, volkanik cam, chrysotile ve gypsum lifleri tespit edildi. 2 numaralı evdeki örnekte genellikle zeolite, 11 numaralı evde ise genellikle volkanik cam lifleri hakimdi.

Yol tozu ve tarlalardan alınan örnekler : Casella pompasının konulduğu 1-6 numaralı yerlerin yakınındaki yollardan ve nehrin kuzey ve güneyinde tarım yapılan yerlerden örnekler alındı. Kuzeydeki yol ve tarladan alınan örnekte lif görülmedi. Buna karşın güneydeki tarladan alınan örneklerde az miktarda lif bulundu. Nehrin kıyısından köprüünün doğusuna kadar uzanan ekili alanlarda önemli sayıda lif görülmedi. Tarlada toprağı tozularak alınan örneklerde ölçülebilir oranda lif yoktu.

Taş ocağından alınan kayalarda değişik oranda zeolite, volkanik cam, tremolite ve chrysotile lifleri tespit edildi.

Ev taşlarından alınan örnekler : Yeni köy evlerinin yapılmasında kullanılan taş örneklerinde lif yoktu. Buna karşın eski evlerdeki taşların alındığı taş ocağındaki kayalarda erionit lifleri görüldü.

Sıva (Stucco) örnekleri : Köyde duvarların

Tablo 12. Sarıhıdır ve Karain'de Bulunan Liflerin Kimyasal Analizinin Kıyaslanması

	Sarıhıdır	Karain
Si O ₂	% 75	% 74
Al ₂ O ₃	% 15.2	% 15.4
Fe O	% 0.8	% 0.5
Mn O	% 0.4	% 0.2
Ca O	% 2.0	% 1.5
Na ₂ O	%1.0	% 1.2
K ₂ O	% 2.9	% 5.8

Eski köyde yaşayanların tümü, aynı oranda zeolite liflerine maruz kalmışlardır. RP'nın akciğer dokusundaki liflerin çoğu erionite olup uzunlukları 10 mikronun altında bulunmuştur.

Sarıhıdır köyündeki örneklerin lif içeriği Karain'dekine çok benzemektedir ve zeolit liflerine maruziyet iç ortamda daha belirgindir. Sarıhıdır ve Karain'deki zeolit liflerinin kimyasal analizi aşağıdaki tabloda görülmektedir. Bu iki köydeki Zeolite'in Zeolite – K olduğu anlaşılıyor.

Bulunan erionite minerali, demet halinde ve ayrı, ayrı lif halinde, chabazite ile karışmış bir şekilde. Erionite liflerinin çapı 0.05 mikron , boyları ise 10-30 mikronu buluyordu. Görülen erionitlerin

sıvanması için kullanılan ak toprak örneğinin mikroskopik incelenmesinde lif görülmedi.

Skidmore, Sarıhıdır'da yaptığı ölçümlerden aldığı sonuçları şöyle yorumlamıştır.

Köyün batı tarafındaki ölçümlerde bulunan lif konsantrasyonu 0.005 – 0.010 lif/ml olarak bulundu. Hayvan ve taşıtların geçmesi sırasında yollarda yoğun toz oluşuyor. Bu tozların kaynağının nehrin güneyindeki kayalar olduğu anlaşılıyor. Eski evlerin duvarlarında kullanılan kayalar da aynı yerden alınmıştır. Eski evler hep aynı cinst taştan yapılmıştır. Güneydeki kayalıkların içinde bulunan mağara taşlarında da lif bulunmuştur.Yağmur yağdığı zaman, kayalardan aşağıya akan suların içindeki lifleri, nehrin güneyindeki doğu-batı yönündeki yolda birikiyor. Keza, kayaların dip kısmında da biriken materyalde de önemli miktarda lif bulunmaktadır. Yollardaki tozun yoğunluğu rüzgar oluşumu ile değişmekte olmasına karşın ev içindeki lif konsantrasyonu pek değişmemektedir. Ev duvarlarındaki zeolitli taşların düzenli olarak aşınması, yıpranması sonunda oluşan lif konsantrasyonu iç ortam havasında devamlılığını sağlamaktadır.

çok ince olması, başka bir lifsel zeolite türü olan mordenit'i akla getirmekteydi.

Tuzköy'un 6, 10 km. güneyinde olan Kızılköy ve Çiftlikköy'den 12 tuf örneği alınmış.Bu yerleşim yerlerindeki evlerde tuf kayalarından ayrı bazalt kayalarının da kullanıldığı tespit edilmiş. Buradaki tüflerin içinde de görülen pumice içinde, volkanik cam, eser miktarında montmorillonite, quartz, feldspar, opal ve illite görülmüş. Hiçbirisinde zeolite görülmemiş.

Tuzköy'ün güney batısında 15, 11, 10 km uzaklığındaki Tatların, Kızılkaya ve Hamzalı köylerinden alınan örneklerin hiçbirisinde x-ray diffraction ile zeolit görülmemiştir. Ancak

Hamzalı köyünün 3,4 km kuzeyinde 6-10 metre kalınlığında clinoptilolite ve eser miktarda erionite ve mika bulunmuştur.

Daha önce belirttiğimiz gibi Mumpton 1978 ve 1979 yıllarında iki kez Göreme'ye gelerek jeolojik inceleme yapmış 'Reconnaisance study of the association of zeolites with mesothelioma cancer occurrence in central Turkey' adıyla yayınlamıştı. Aldığı sonuçları özet olarak bildirmeyi uygun bulduk.

Karain ve çevresi : Karain'den 1978 yılında 20, 1979 yılında ise 23 jeolojik örnek alınmıştır. Genellikle burada iki çeşit tuf kayası bulunmaktaymış. İlki, su kayası denilen kolayca dağılan içinde pumice ile birlikte volkanik cam, montmorillonite ve eser miktarda quartz, feldspar içermekte. İkinci tür tuf kayası taneli olup içinde feldspar ve cristobalite ile birlikte az miktarda quartz ve illite bulunmaktadır. Karain'deki temel kaya (bedrock) ve duvar kayalarının birisi hariç hiçbirisinde x-ray diffraction ile zeolite minerali gösterilememiş. Ancak köyün kütüphanesi duvarındaki, nereden alındığı bilinmeyen sert kayaların içinde montmorillonite ile birlikte % 50 oranında erionite bulunmuştur. Bu örnekteki erionitler Tuzköy'dekilerin aksine çoğunlukla demet şeklindeymiş. Bireysel liflerin çapları 0.5-1 ; boyları ise 5-20 mikron olarak ölçülmüş.

Karain'nin alt sıra evlerinin birinin temel kayasında, K- feldspar ve altere olmamış volkanik kül, montmorillonite matriksi için, boyu 15-25 , çapı 1 mikron erionite lifleri görülmüş. 1879 yılında aynı stratigrafik seviyeden alınan 10 temel ve duvar tuf örneklerinde x-ray diffractionu ile zeolite mineraline rastlanmamıştır. Aynı seviyede olan mezotelyomalı kişilerin evlerinden alınan örneklerde zeolite ve erionite görülmemiştir. Bunlarda, altere olmamış volkanik kül, cristobalite, K-feldspar ve mika mevcuttur.

Köy tarlalarından alınan iki toprak örneğinde x-ray diffractionu ile erionit görülmemiştir.

Karain'in 3 km güneyindeki *Karlık* köyünden 9 örnek alınmış. Bunların çoğu su kayası özelliğinde olup terkinde montmorillonite, feldspar ve eser miktarda quartz, altere olmamış volkanik kül ve illite varmış. 1979 yılında bir evin tuf kayasında eser miktarda erionit , feldspar, cristobalite, quartz ve montmorillonite bulunmuş.

Karain'in 5 km. güneyindeki *Yeşilöz* köyünden 1978 ve 1979 yıllarında temel ve duvar kayası örneği alınmış. Bunların içinde feldspar, opal, quartz ve illite bulunmuş. Duvar taşlarının

birisinde çapı 1 mikronun altında boyu 5-10 mikron çok miktarda erionite lifleri ile birlikte montmorillonite görülmüş.

Karain'in 3 km kuzey batısına düşen *Karacaviran* köyündeki evlerin duvarları yumuşak, kolaylıkla toz haline gelen volkanik kayalardan yapılmış. Köydeki 18 temel ve duvar tuf kayasından örnek alınmış. Bunlarda volkanik cam, montmorillonite, quartz, feldspar, opal ve illite bulunmuş. Zeolite görülmemiş. Ancak, köy kuyusu duvarından alınan tufün içinde % 25 oranında erionite bulunmuş. Erionitler, 15-25 mikron kalınlığında ve demet halindeymiş. Çok çok az sayıda 1 mikron boyunda erionite görülmüş. 1979 tarihinde üç duvar tuf kayasından birisinde çok fazla miktarda erionite, feldspar ve cristobalite ; diğer ikisinde ise eser miktarda erionite ile birlikte clinoptilolite görülmüş.

Karain'in 2 km. doğusunda *Boyalı* ve 8, 10,15 doğusundaki, *Akköy*, *Demirtaş* ve *Başköy* köylerinden alınan örneklerde eser halinde erionit bulunmuş.

Sarıhıdır ve çevresi: Nevşehir ilinin 25 km kuzey doğusunda, Kızılırmak kıyısında kurulu olan Sarıhıdır'ın eski ve yeni yerleşim yerlerinden 20 adet temel ve duvar tuf kayalarından örnek alınmış. Çoğunda fazla miktarda clinoptilolite, az miktarda chabazite ve erionit bulunmuş. Erionit liflerinin çaplarının 0.5- 1 mikron olmasına karşın boyları 150-200 mikronu buluyormuş. Bu kayalardaki chabazite oranı % 34 imiş. Bunlardan ayrı olarak az miktarda montmorillonite, volkanik cam, quartz, feldspar, cristobalite, ve illite görülmüş.

Diğer alanlar : Yukarıdaki yerleşim yerlerinden ayrı olarak, *Zelve*, *Göreme*, *Uçhisar*, *Taşkınpaşa*, *Mustafapaşa*, *Çökek*, *Ulaş*, *Avclar*, *Çavuşin*, *Kavak*, *Bahçeli*, *İbrahimpaşa*, *Ortahisar Sofular* ve *Ürgüp*'ten tüften yapılmış temel ve duvar kayalarından da örnek alınmış. Bunlardan sadece birisinde zeolite minerali bulunmuş. Uçhisar'ın yukarı kesiminde kesin olmayan, şüpheli ve eser miktarda erionite bulunmuş. Kayalarda altere olmamış volkanik cam, montmorillonite, feldspar, cristobalite ve illite varmış.

Burada Mumpton'un raporu hakkında kısa bir yorum yapabiliriz. Karain gibi ölümlerin yarısından fazlasının malign mezotelyoma olan bir köyde sadece kütüphanedeki duvar taşlarında erionit bulmuş. İleride görüleceği gibi, köyün içinden geçen yolun kenarındaki evlerin hepsinde MM tanısı almış kişiler oturmuştur. Mumpton'un buradaki evlerden aldığı tüflerde erionite görememesi çok şaşırtıcı. Ondan sonra Cardiff'ten gelen Skidmore'nun bulunduğu sonuçlara ne demeli? Gene ileride

görülebileceği gibi, köylülerin bazılarının balgamında erionit lifleri görülmüştür. Hava toz örneklerinde erionite lifleri bulunmuştur. Ölenlerin akciğerinde erionite lifleri görülmüştür. Acaba bunlar nereden gelmiştir ?

Mumpton'un çalışmamızı şüphe ile karşıladığı için bulduklarını zeolit endüstrisinin hoşuna gidecek şekilde değerlendirmişti.

Umran Doğan, Tuzköy'den topladığı jeolojik örnekleri Mart 2000'de IOWA üniversitesinde incelemiş ve bunların kimyasal yapılarını Oregon ve Nevada erionitleriyle kıyaslamıştır.

Doğan'ın Tuzköy örneklerinde bulunanlar , çoğunlukla cristobalite, clinoptilolite, feldspar, smectide, calcite ve erionite mineralleridir. Erionitlerin, kalın demet (bundle), ayrılmış lifler halinde clinoptilolite, cristobalite, smectide mineralleri ile iç içe olduğu dikkati çekmiştir. Erionite liflerinin boyları 5-20; çapları ile 0.5- 1 mikron arasında değişmektedir.

Bronkoalveolar Lavaj Çalışmaları:

Daha önce belirttiğimiz gibi, Karain ve Tuzköy'lülerden toplanan balgam örneklerinde erionit lifleri görülmüştü. Sebastien da bu köylerden gelen akciğer biyopsi materyallerinde yaptığı mineralojik çalışmalarda serbest erionit liflerinin yanında zeolit cisimciklerini tespit etmiş ve bunları yayınlamıştır.¹⁵

Büksel'deki Erasma hastanesi öğretim üyeleri daha önceden asbestle ilgili akciğer hastalığı bulunan Türk işçilerinde bronkoalveolar lavaj (BAL) araştırması yapmışlardı. Son senelerde HÜTF göğüs hastalığı kliniği ile işbirliği yaparak Tuzköy'lü 16 hastanın BAL sıvısında mineralojik sonuçları asbestli bölgeden gelenlerle kıyaslama imkanını buldular. BAL sıvısındaki ferrüginöz cisimcikler (FC) (Zeolit Cisimciği= ZC) ışık ve elektron mikroskobu ile aranmıştır. Hastaların 12'inde (12/16) 1 ml sıvıda birden fazla FC bulunmuş olup bunların % 95.7'inde çekirdek lifinin erionit olduğu anlaşılmıştır. Transmisyon elektron mikroskobu ile BAL sıvısının hepsinde (16/16) erionit lifi görülmüştür. Bu liflerin kimyasal yapısında Mg, K ve CA değerleri Tuzköy toprağındaki erionitlerden daha düşük olduğu dikkati çekmiş. BAL sıvısındaki ortalama erionit sayısı, çevresel tremolit maruziyeti olanlar gibiymiş. Bulunan erionitlerin % 35.6' sının 8 mikrondan uzun olduğu anlaşılmış. Bu değer BAL sıvısındaki tremolitler için % 14 idi. Tuzköy'dekilerden alınan BAL sıvısında bulunan asbest lif konsantrasyonu, çevresel asbest maruziyeti olmayan Türk insanından farklı değildi.¹⁶

Göreme'deki üç erionit köyündeki araştırmalarımızın çoğu MM ile ilgili klinik çalışmalardı.

Uluslararası Kanser Araştırma Kurumunun eksperleri ile birlikte çalışmalar 1979 yılının Haziran ayında başladı ve 1983 yılının Temmuz ayında sona erdi. İlk araştırma sonuçları Karain'de yaş- mortalite (age-mortalite) üzerindeydi.¹⁷ Bu çalışmada 1970-74 arasında; 20-29, 30-39 yaş gruplarında hiç MM yokken 40-49 arasında 6 erkek, üç kadın ; 50-59 arasında 3 erkek 1 kadın ; 60-69 arasında 4 erkek 2 kadın ; 70-79 arasında ise 1 erkek, 1 kadın hasta vardı. 1975-78 arasında 20-29/ 30-39 yaşlar arasında ikişer erkek ; 40-49/ 50-59 yaş gruplarında dört erkek, 5 kadın ; 60-69 arasında 2 erkek 4 kadın MM.li hasta vardı. Logaritmik yaş ile logaritmik mortalite arasında lineer ilişki gösterilmişti. Bu çalışmanın en önemli sonucu, Karain'de mezotelyoma indüksiyon olayının doğar doğmaz başladığının gösterilmesidir. İkinci yayınmız 1981 yılında The Lancet dergisinde epidemiolojik ve çevresel araştırma ile MM ve radyolojik anormalliklerin gösterilmesi hakkındaydı.¹⁸ Bu yazıda toplam nüfusları 554 olan Karain 479 olan Karlık'ta, çeşitli yaş gruplarında kadın/erkek oranı çıkarıldığında Karain'de 80-89 yaş arasında her iki cinsten kimse kalmadığı halde, Karlık'ta erkeklerde % 0.5, kadınlarda % 0.4 kişi bulunmuştu. Öte yandan Karain'de erişkinlerde mortalite oranı (Ölüm/1000 sene) 40-59; 60-79 arasında erkeklerde 22, kadınlarda 13-30 arasında olmasına karşın bu değerler Karlık'ta 40-59 arasında erkek ve kadında 3.8-3.4 ; erkek ve kadında 43.9-36.7 bulunmuştur. Radyolojik anormalliklere gelince, plevral kalsifikasyon, kalınlaşma , effüzyon ve MM Karain'de, Karlık'a göre çok yüksek. Çevresel incelemede, Karain'de sokakta ölçülen solunabilir tozda değerleri 0.2-2.8 mg/m³ olmasına karşın, Karlık'ta bu değer 0.3-1.5 mg/m³ bulundu. Karain'deki filtrelerde toplanan liflerin % 80'i 10 mikrona yakın boyda iken ; Karlık'taki filtrelerdeki liflerin ancak %20'si 10 mikron idi. İç ortam ölçümlerinde lif sayısı Karain'de 0.03-1.38 lif/ml iken Karlık'taki değerler 0.01 lif/ml. üstüne çıkmamıştır.

Öte yandan Karlık'ta 1970-76 arasında hiç MM görülmediği halde, Karain'de bu altı yılda 35 vaka tespit edilmiştir. Karain'deki bu yüksek değer mortalitenin 8.7/1000 olduğunu gösteriyor. Asbest işçilerinde bu yönden yapılan çalışmada bulunan değer 0.25-2.9 / 1000 olarak bulunması, erionitin asbestten daha potent karsinogenik olduğunu gösteriyordu.

Batılı eksperlerle birlikte yürüttüğümüz

epidemiolojik ve çevresel çalışma sonuçları 1987 yılında International Journal of Cancer dergisinde yayınlandı.¹⁹ Bu yazıda epidemiolojik, radyolojik, mortalite verileri ile birlikte çevrede solunabilir toz, su, biyopsi materyallerinde yapılan mineralojik çalışma verileri toplandı.

Kanserli köylerde yaşayan koyunları satın alıp bunların akciğerlerinde lif araştırması yapılması düşünüldü. Zira, zeolitli taşlardan yapılmış mağara ve ahırda barınan ; kırlarda dolaşan koyunların akciğerleri bir

Tablo 13. Koyun Akciğerlerinin 1 gm Kuru Ağırlığındaki 10⁶ Lif Değerleri

Lifin cinsi	Erionite köyleri	Kontrol köyleri	T	P
Chrysotile	4.27	3.21	0.562	< 0.7
Zeolite	.13	.01	1.931	< 0.3
Crocidolite	.03	.13	1.633	10.4

hava pompası olarak düşünülmüştü. Nedense Karain'liler bize koyun satmadılar. Buna karşın kontrol köyleri olan Karlık, Boyalı, Bozca, Kızılköy, Yeşilöz ve Sarıhıdır ve Tuzköy'den 1983 yılı yazında yaşları 5 ve yukarısı koyunlar satın alındı. Kesilen koyunların akciğer örnekleri filtre edilmiş formalin solüsyonunda saklanarak Cardiff'e gönderildi. Pooley, Tuzköy koyunlarından alınan 11 örneğin beşinde erionit lifleri bulmasına karşın Sarıhıdır ve Karlık koyunlarından alınan örneklerinde az sayıda lif görmüştür. Buna karşın, Boyalı, Yeşilöz, Bozca ve Kızılköy'de yaşamış koyunlarda hiç zeolite lifi görülmemiştir. Bazı örneklerde çok az sayıda crocidolite ve chrysotile asbest lifi görülmüştür. Pooley'in raporu aşağıdaki tabloda görülmektedir.¹⁹

Tablo incelendiğinde erionite köyleri olan Tuzköy ve Sarıhıdır koyunların akciğerinde bulunan lifler, kontrol köyleri Boyalı, Karlık, Bozca, Yeşilöz ve Karlık'taki koyunlardakilerle kıyaslandığında, chrysotile lif sayısının biraz yüksek olduğu ; zeolite lifleri yönünden ise belirgin fark olmasına karşın istatistiksel olarak önemli olmadığı anlaşılıyor.

Erionite İle Yapılan Deneysel ve Genetik Çalışmalar:

Erionit ile ilk deneysel çalışma İtalya'da Maltoni ve arkadaşları tarafından 1982 yılında yapılmıştır.⁽²⁰⁾ Bu araştırmacılar erionit ve crocidolite asbesti farelerin plevra ve periton boşluğuna zerk etmişlerdir. Erionit zerkedilen 10 farenin dokuzu bir yıl içinde mezotelyomadan ölmesine karşın crocidolite verilenlerde mezotelyoma gelişmemiş. Periton boşluğuna erionit zerk edilen farelerin hiç birisinde peritoneal mezotelyoma görülmediği halde, crocidolit verilenlerde tümör gelişmiş.

Wagner ve arkadaşları Oregon erioniti ile nonfibröz sentetik zeolit, erionit veya crocidolit karışımı ile Fischer farelerinde bir yıl süre ile inhalasyon deneyleri yapmışlardır.

Erionit soluyan 28 farenin hiçbirisi iki yıldan fazla yaşamamış ve 27 tanesi mezotelyomadan ölmüştür. Sentetik nonfibröz zeolit soluyan 28 farenin birisinde adenokarsinoma, birisi yassı epitel karsinoma ve birisinde de mezotelyoma gelişmiştir. Kontrol farelerin hiçbirisinde tümör gelişmemiştir.⁽²¹⁾

Wagner grubu intraplevral sedimenter erioniti zerk ettikleri farelerin yarısına yakınında mezotelyoma geliştirmişlerdir. Buna karşın benzer deneyi Karain erioniti ile yaptıklarında 40 farenin hepsinde plevral mezotelyoma görmüşlerdir.

Johnson ve arkadaşları, erionit soluyan mezotelyomalı hayvanlardaki ultrastrüktürel görünüşün, plevraya asbest zerkedilen hayvanlardaki ultrastrüktürel değişikliklere benzediğini görmüşlerdir.⁽²²⁾

Suzuki, farelerin peritonuna erionit, mordenit ve California chrysotile asbesti enjekte etmişlerdir. Erionit verilen 5 farenin dördünde, mezotelyoma, histiostoma ve plazmasitoma görüldüğü halde, asbest enjekte edilen 5 farenin ikisinde tümör oluşmamıştır.⁽²³⁾ Suzuki ve Kohyama, Colorado, Nevada erioniti ve sentetik zeoliti farelerin peritonuna zerk etmişlerdir. Erionit kullanılan farelerin yarısından fazlasında peritoneal mezotelyoma ile birlikte plazmositoma ve pankreas kanseri oluşmasına karşı sentetik zeolit verilenlerde tümör görmemişlerdir.⁽²⁴⁾

Özesmi ve arkadaşları, Karain'den getirilen erionitli tuf kayası tozlarını farelerin peritonlarına zerk ettiklerinde, altı aydan fazla yaşayan hayvanların tümünde peritoneal mezotelyoma ve malign lenfoma tespit etmişlerdir.⁽²⁵⁾

Pylev ve arkadaşları farelere intraplevral erionit enjekte ederek 40 erkek farenin 39'unda, 48 dişi

farenin ise 43'ünde plevral mezotelyoma görmüşlerdir.⁽²⁶⁾

Fibröz zeoliti ile yapılan in vitro çalışmalarda : hücre kültürlerinde quartz'dan daha az toksik olmasına karşın, fare periton makrofajlarında LDH salgılamasına, dev hücre oluşumuna yol açtığı ve koloni formasyonunu önlediği saptanmıştır.⁽²⁷⁾

Asbest ve erionit'in kanseri başlattığı veya kanser fenotip olayını hızlandırdığı hakkında bir fikre sahip olmak için periferik kan lenfositleri üzerinde araştırma yapılmıştır. Both ve arkadaşları asbest ve erionitin insan lenfositlerinde mutasyon yaparak heterozigosite kaybına sebep olduğunu izlemiştirler.⁽²⁸⁾

Fraire ve arkadaşları, farelerin plevrasına Nevada Pine Valley erioniti inoküle ettikten sonra farklı zaman dilimlerinde mezotel hücrelerindeki değişiklikleri incelemiştirler.⁽²⁹⁾

Hayvanların 1/3 ünde fibrosis, kronik inflamasyon, yabancı cisim reaksiyonu ve mezotelyal hiperplazi görülmüştür. Plevrasında belirgin nodüler reaksiyon görülen tek bir farede mezotelyoma gelişmiş. Araştırmacılar mezotelyomanın az görülmesi sebebinin kullanılan erionitin fizik-kimyasal özelliğinden kaynaklanabileceği kanaatine varmışlardır.

Kleymenova ve arkadaşları, mezotelyoma

oluşmasında genetik bir mekanizmanın etkin olup olmadığını göstermek için, farelerde erionitin sebep olduğu mezotelyoma hücre kültüründe p53 mutasyonu olmadığını yazmaktadırlar.⁽³⁰⁾

Roushdy-Hammy ve arkadaşları Karain ve Tuzköy'de MM.nun yaygın görüldüğü ailelerde aile ağaçlarına dayanarak genetik geçişin otosomal dominant olduğunu iddia etmişlerse de bilim adamlarının çoğu tarafından kabul görmemiştir.⁽³¹⁾

Daha önce belirtildiği gibi IARC ile yaptığımız çalışma 1987 yılında yayınlanmıştır.⁽¹⁹⁾ IARC çalışma grubu hayvan deneyleri ile birlikte ağırlık verdiği bu çalışma IARC'nin 1987 yılındaki 42 numaralı monografında yer aldı.⁽³⁾

Bize en çok sorulan soruların arasında içilen veya kullanılan su yoluyla asbest ve fibröz zeolit bedene girip hastalık yapıp yapmayacağı hakkındadır.

'Asbest veya zeolite lifleri ile kontamine yer altı kaynaklarından gelen su ile , havlu ve çamaşır yıkama sırasında bunlara takılı kalabilecek liflerin solunmasına bağlı hastalık olasılığını ekarte edebilmek için, Karain ve Sarıhüdü köyünden iki ; Tuzköy'den alınan bir örnek Birleşik Amerika'daki Çevre Koruma Kuruluşunda (Environmental Protection Agency) Dr.Millet'e gönderilmiştir. Buradan gelen raporda, su örneklerinin hiçbirisinde limit değer olan litrede 50.000 lif'in üstünde sayıya rastlanmadığı' yazılıdır.

Tablo 14 a. Karain'de 1970-74 Yılları Arasında Maliğn Hastalıklardan Ölenler Maliğn Hastalıklardan ölümler

Sene	Nüfus	Erkek	Kadın	Total	Ortalama yaş
1970	808	3	5	8	55
1971	795	3	1	4	48
1972	656	4	1	5	49
1973	656	1	1	3	30
1974	604	8	6	14	50

Tablo 14 b. Karain'de 1970-74 Arasında Ölenlerin Ölüm Sebepleri

Sene	MPM	Akciğer Ca	Abdominal Ca	Kanser dışı	Total
1970	6	1	1	6	10
1971	2	1	1	5	9
1972	3	1	1	7	12
1973	2	0	1	3	6
1974	11	0	3	4	18

Erionit Köylerinde Epidemiyolojik Çalışmalar:**KARAIN**

Karain'de ilk araştırma 1975 yılında yapılmıştır. Önce köyün sağlık ocağındaki 1970-74 arasındaki kayıtlar incelenmiştir.

Tablo 15. 1974 Kayıtlarına Göre, Karain İle Komşu Köylerdeki Ölümün Kıyaslanması.

Uzaklığı Nüfus Total ölümler Ölüm sebepleri

Köy	Görülen	Beklenen	MM	Abd.Ca	Bebek	Diğer		
Karain	0	604	18	6.60	11	3	1	3
Akçaören	20	544	11	5.94	0	2	9	0
Akköy	9	972	6	10.62	0	0	2	1 kalp
Başdere	13	2764	28	30.19	0	4	13	2 sva
Boyalı*	3	530	3	5.79	0	1	1	1 renal
Demirtaş	12	275	3	3.00	0	1	1	1 koah
İltaş	9	348	2	3.80	0	1	1	artrit
Karlık	4	645	5	7.04	0	1	0	1 kalp
Yeşilöz*	7	641	4	7.00	0	0	2	1 rena

* Bu iki köyde birer MPM'li vaka vardır. Bunlar aslında Karain'li olup evlenerek bu köylere giden kadınlardır.

Tablo 16. Ölenler Arasında Arasında Prospektif Çalışma

Yıl	Total Ölüm		Kanser		MPM		MPEM		Diğer Kan		Kanser %
	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	
1979/93	50	61	2333		19	26	-	5	3	2	50.45
2003	7	11	5	7	4	6	-	1	1	1	66.66

Tablo 17. Karain'de 1978 'de 20 Yaşın Üstündekilere Standart Akciğer Filmi Taraması

Erkek : 149				Kadın : 176			
		%	Sayı			%	Sayı
Radiological Bulgular							
Pl.kalınlaşma		22.8	(34)	Pl.kalınlaşma		9.7	(17)
Pl.effüzyon		1.3	(2)	Pl.effüzyon		-	-
Pl.kalsifikasyon		2.7	(4)	Pl.kalsifikasyon		0.6	(1)
Pl.hyalinize plak		0.7	(1)	Pl.hyalinize plak		-	-
Pl.effüzyon+kalınlaşma		2.7	(4)	Pl.effüzyon+kalınlaşma		0.6	(1)

Karain'de 1978 yılında yapılan taramada tespit edilen benign plevral hastalığı bulunan hastalara ait bilgiler aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 18. Klinik ve Radyolojik Taramada Bulunan 5 Benign Plevral Hastalıklı Kişiler Hakkında bilgiler

Hasta	Yaş/Cins	Klinik-radyolojik bulgular	Tanı yöntemi	Tanı	Takip süresi
OD	45/E	30 yıl süreli sol pl.effüzyon	Torakotomi	Benign plörezi*	6 yıl
OK	55/E	Sağ pl.kalınlaşma /kalsifi.	Klin-radyolo	Kronik fibröz**	6 yıl
MC	65/E	Sağ pl. kalınlaşma/kalsifi	Klinik-radyolo	Kronik fibröz. Plöritis ve kalsifi.	10
HAD	45/E	Sağ hidro-pnomotoraks	Pl.iğne biyopsi	Kronik fibröz plöretis	6
AO	45/E	Sol pl.kalınlaşma	Klinik-radyolo	Kronik fibröz plöretis	6

* Benign plöral effüzyon, erionite solunmasına bağlı

** Kronik fibröz plöretis ve kalsifikasyon erionite inhalasyonuna bağlı olabilir.

Tablo 19 Karain'de 1 Ocak 1975 – 1981 yılları Arasında Yapılan Prospektif Çalışma

Hastalık	Cins			Erkek		Kadın	
	Total	E	K	Yaş aralığı	Ortalama yaş	Yaş aralığı	Ortalama yaş
MPM	38	20	18	27 – 65	44.9	37 – 67	50.8
Mide Ca	4	1	3	46	34 – 70	53.6	
Akciğer Ca	2	-	2	-	40 – 65	52.5	
Deri Ca	2	1	1	80	65		
Meme Ca	1	1	1	-	57		
CFP/ CPP*	7	5	2	54 – 64	52	50 – 60	50 55

* CFP : Kronik fibröz plöretis CPP : Kalsifiye plevral plak

Tablo 20. Karain'li Olupda Yurt Dışında Hastalanıp Ölenler

<i>Adı Soyadı</i>	<i>Yaş/Cins</i>	<i>Çalıştığı ülke</i>	<i>Ölüm sebebi</i>
H. A.	28/E	Almanya	MPM
A.A.	50/E	Hollanda	MPM
M.C.	38/E	Hollanda	MPM
N.Ç.	72/K	İsveç	MPM
M.S.Ç.	62/K	İsveç	MPM
F.D.	40/E	İsveç	MPM
H.H.D	45/E	İsveç	MPM
M.D	35/E	İsveç	MPM
İ.D.	70/E	İsveç	MPM
M.D.	58/E	İsveç	MPM
H.D.	57/K	İsveç	MPM
F.D.	46/K	İsveç	MPM
A.D.	56/E	İsveç	MPM
N.D.Ö.	29/K	İsveç	Meme kanseri
M.K.	48/E	Hollanda	MPM
H.Ö.G.	35/K	Hollanda	MPM
O.Ö.	52/E	İsveç	MPM
M.Ö.	48/E	Almanya	MPM
N.Ö.	43/K	Almanya	MPM
İ.Ö.	42/E	İsveç	MPM
İ.Ü.	57/E	Hollanda	MPM
F.Ü.	67/K	Hollanda	<i>Diabetes Mellitus</i>
Ş.P.	40/K	İsveç	MPM
O.P.	43/E	Almanya	MPM
H.S.	50/E	İsveç	MPM
K.T.	42/E	İsveç	MPM
B.Ö.	55/K	İsveç	MPM
A.T.	64/E	Almanya	MPM
A.P.	62/E	İsveç	<i>Kalb Hastalığı</i>
H.A.Y.	76/E	İsveç	MPM
M.İ.	83/E	İsveç	CVA
A.A.	66/E	Almanya	CVA
H.Ö.İ.	48/K	İsveç	MPM

Toplam : 33 kişi . 21 İsveç'ten ; 6 Hollanda'dan, 6 Almanya'dan 27 MPM , 1 Meme kanseri, 2 CVA, 1 kalb, 1 DM, 1 intihar.

27 MPM.nin : 18 erkek / 9 kadın. Ortalama yaş : Erkek 50.38, Kadın 50.88
MPM.lilerin yaş aralığı : Erkek : 28-76 ; Kadın 35-72.

Kanserden ölüm oranı % 81.8.

Tablo 21 . 1 Ocak – 31 Aralık Kasım 2004 tarihleri arasında Karain'den ölenler

Adı, Soyadı	Yaş/Cins	Ölüm tarihi	Ölüm sebebi	Ek bilgiler
M.P.	70/K	4.2.2004	MPM	
H.A.Y	76/E	6.2.2004	MPM	İsveç'ten emekli
M.İ.	83/E	6.2.2004	CVA	İsveç'te öldü
H.T.	72/K	7.2.2004	Kalb Hst.	
M.A.	69/E	12.2.2004	MPM	
M.Ö.	82/E	21.2.2004	MPM	
A.A.	67/E	10.3.2004	KOAH	
F.T.P.	60/K	29.4.2004	MPM	
A.A.	66/E	18.5.2004	CVA	Almanya'da öldü
R.A.	66/K	23.5.2004	Kalb/böbrek hst.	
M.A.K.	70/E	25.6.2004	Beyin kanseri	
H.P.	75/E	29.7.2004	MPM	
Ş.K.D.	46/K	12.10.2004	MPM	
B.G.	72/E	1.9.2004	Gırtlak kanseri	
L.T.	62/K	9.9.2004	MPM	
Z.A.	30/E	21.10.2004	Beyin Kanseri	
Ş.D.	74/E	22.10.2004	Kalb Hst.	
H.D.	48/K	27.10.2004	MPM	

Ölüm sayısı 18. MPM sayısı 9. 2 beyin kanseri, 1 gırtlak kanseri. Total kanser sayısı 12. Kanserden ölenlerin yüzdesi % 66.6

Özemesi ve arkadaşlarının İsveç'te 1990 yılında yaşayan 84 Karain'liyi klinik ve radyolojik taramadan geçirmişlerdir. 1980 yılındaki kayıtlara göre İsveç'teki Karainliler'in sayısı 117 imiş. Bunlardan ölenlerin üçü de MPM imiş. Dördü Türkiye'ye dönmüş. 1981-1985 arasında 4 yeni mezotelyoma vakası bulunmuş. Bu yeni çalışmada tarananların yaş aralığı 17 – 64, ortalama yaş ise 36 imiş. İnsidansın yılda % 1 olduğuna karar verilmiş. Vakaların % 6'ında plevral plak, % 4'ünde interlober fissürde kalınlaşma ve % 2'inde diğer plevra değişiklikleri bulunmuş. Mezotelyomalı bir hastanın beş yıl önce (1980) alınan akciğer filmi normal olmasına karşın 1985 yılındaki filmde interlober fissürde kalınlaşma olması MPM'in ilk radyolojik belirtisi olarak kabul edilmiş. Yazarlara göre plevral lezyonların az görülmesinin sebebi, taramaların ortalama yaşının 36 olması yüzünden.³²

Metintaş ve arkadaşları, 1965-1997 yılları arasında İsveç'te yaşayan 162 kişi üzerinde kohort çalışması yapmıştır.³³ Bu süre için ölen 18 kişi MM.dan ölmüş. Ayrıca MM olup da yaşayan 6 kişi daha varmış. Bunlardan birisinde MPEM tanısı konmuş.

Bu değerlere göre İsveç'teki ölen Karainliler'in % 78'inde ölüm sebebinin MM olduğuna karar verilmiş. Kohort üzerinde yapılan yorumlarda, MM.li Karain'li erkeklerin, İsveçlilere göre 135 ; Kadınların ise 1,335 kat daha fazla riskli olduğunu hesaplamış. Vakaların Erionit'e maruziyeti erkeklerde 27+/- 10, kadınların ise 32 +/- 32 yıl olduğu hesaplanarak Karain'de 10 yıldan az yaşamış kimselerin hiçbirisinde tümör görülmediğini vurgulamışlardır.

Karainliler üzerinde İsveç'te yapılan çalışma ile bizim Türkiye'dekiler arasında sayısal uyumsuzluklar var. Bunların açıklanmasının yapılması lazım.

1 Karain'li hastaların İsveçlilerle kıyaslanması kısmen doğrudur. İsveçliler'de görülen MM sebebi asbest, Karainlilerde ise erionit. Erionit üzerinde yapılan deneysel ve epidemiyolojik çalışmalar onun asbestten çok daha fazla karsinojenik olduğunu göstermiştir. Batı dünyasında asbestli iş yerinde çalışanlar daha

ziyade erkekler olduğu için kadınlarda kanser görülme oranı çok düşüktür.

- 2 Mortalite oranı bizim çalışmalarımızdan çok daha yüksektir. Bunda iki faktör etkili olabilir. İlki Karain'de yaşayanlarla İsveç'te yaşayanların sosyal ve ekonomik yönleri farklıdır. Karain'de ölüm sebepleri arasında çocuk ölümleri, trafik kazası, şeker hastalığı, kalb damar hastalıkları olması kanserdeki mortaliteyi düşürebilir. Bizim de çoğu İsveç'te yaşayan Karain'lilerde yaptığımız araştırmada da kanserden meydana gelen ölüm oranı % 81'i bulmuştur. Fakat Türkiye'de yapılan çalışmalarda bu oran % 66'ya düşmüştür. İkinci faktör, Türkiye'deki Karainliler'deki tanı güçlüğü. Bu yüzden ölüm sebebi bilinmeyen veya başka bir hastalığı bağlı olanların bir kısmında gerçek ölüm sebebi MM.olabilir.
- 3 İsveç'e çalışmaya gidenlerin tümü genç ve orta yaşta kişiler. Bunlar oraya gitmeden önce değişik yerlerde, çalışmış olabilir. Bunların erionit maruziyetini hesaplamak kolay değil. Maruziyet süresine bakarak, 20 yıldan az kalanlarda hastalık olmadığını hükmetmenin doğru olacağını sanmıyoruz. Nitekim, IARC.den Saracci ile birlikte yazdığımız makalede yaş-mortalite ilişkisi üzerinde de durulmuştur. Burada maruziyetin doğar doğmaz başladığını belirtiyoruz. Kaldı ki benim takip ettiğim olgular içinde, ilkokulu bitirdikten sonra köyü tamamen terk edenler arasında dahi MM.li hastalar var.

TUZKÖY

Karain'de çalışmalarımızı sürdürürken köyde portabil röntgen makinası ile çektiğimiz filmlerin banyosu için Nevşehir Verem Savaş Dispanserine gitmiştik. Banyo edilen filmlerde yaygın

kalsifikasyonu olanları oradaki teknisyenlere de gösteriyorduk. Onlar, aynı görünümün Tuzköy'de yaşayanlarda da olduğunu söylemişlerdi. Bu bizim ilgimizi çektiği için orada da benzer bir çalışmayı yapmayı planlamıştık. (Resim 22)

Tuzköy'deki araştırmayı doçentlik tezi olarak Dr. Mustafa Artvinli'ye verdik. Artvinli, 1978 yılı sonbaharında yanına MTA'da çalışan Asım Göktepeli ve röntgen teknisyeni olarak yetiştirdiğimiz klinik elemanlarından Turgut Tatarhan'ı da yanına alarak Tuzköy'e yerleşti. Köyde on beş gün kalarak güzel bir epidemiyolojik çalışma yaptı. Kontrol köyü olarak Tuzköy'e komşu Kızılköy'ü seçmişti. Gülşehir'deki Nüfus müdürlüğünden seçim kayıtlarını alarak, 25 yaşın üstündeki kadın ve erkekleri random usulüyle ayırarak çalışmaya başladı. Tuzköy'den 153 erkek, 278 kadın ; Kızılköy'den 47 erkek ve 53 kadını araştırmaya dahil etti.. Tuzköy'den 19, Kızılköyden 5 kişi çeşitli nedenlerle çalışmaya katılmadı. Neticede Tuzköy'den 312, Kızılköy'den 95 birey araştırmaya alındı. Bu çalışma Archives Environ Health dergisinde yayınlandı ⁽³⁴⁾

Araştırmaya katılanlar önce hazırlanan anket formunu doldurduktan sonra fizik muayeneden geçirildikten sonra Picker marka portabil röntgen makinası ile standart arka-ön akciğer filmleri alınmıştır.

Aşağıdaki tablo'da Tuzköy'den araştırmaya katılanların yaş grupları ve bunların cinse göre dağılımları görülmüyor.

Tablo 22 . Tuzköy'de Araştırmaya Katılanların Yaş ve Cinsine Göre Dağılımı.

Yaş Grupları/yıl	Erkek	Kadın
25-39	62 (43.0)	82 (57.0)
40-54	42 (42.9)	56 (57.1)
55-69	30 (57.7)	22 (42.3)
> 70	11 (61.1)	7 (38.9)
TOTAL	145 (46.5)	167 (53.5)

Kızılköy'de araştırmaya katılanların yaş ve cinse göre dağılımı aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Tablo 23. Kızılköy'de Araştırmaya Katılanların Yaş ve Cinsine göre Dağılımı

Katılanların sayıları ve %

Yaş Grupları/yıl	Erkek	K a d ı n
25-39	19 (42.2)	26 (57.8)
40-54	12 (44.4)	15 (55.6)
55-69	11 (57.9)	8 (42.1)
> 70	3 (75.0)	1 (25.00)
T O T A L	45 (47.4)	50 (52.6)

Her iki köyde araştırmaya alınanların yaş ortalaması 42.83 \pm 13.82 /ve 42.52 \pm 14.69 olup aralarında önemli fark yoktu ($p>0.05$). Keza erkek ve kadınlarda yaş ortalaması da farklı değildir.

Tuzköyde'ki araştırma sırasında üç hasta bulunmuştur. Bunlara ait özet bilgiler :

Vaka 1: 42 yaşındaki erkek hasta, zayıflama ve halsizlikten yakınmaktaydı. Klinik ve radyolojik muayenede solda CPP ile birlikte plevral effüzyon bulundu. Abrams iğnesi ile alınan plevra biyopsisinde kronik fibröz plöretis bulundu. Bunun üzerine sol torakotomi yapıldı. Plevra boşluğundan 1,300 ml. hemorajik sıvı boşaltıldı. Plevrada kalsifiye nodüller görünümü vardı. Buralardan biyopsi alındı tanı mikst tipte plevral mezotelyoma olarak geldi.

Vaka 2: 31 yaşındaki erkek hasta, köyün yakınındaki tuz madeninde çalışmakta olup nefes darlığı ve sol sırt ağrısından yakınıyordu. Fizik muayene ve

radyolojik tetkikte, solda plevral sıvı birikimi vardı. Abrams iğnesi ile alınan plevra biyopsisinde malign plevral mezotelyoma görüldü.

Vaka 3: 38 yaşındaki erkek hasta sağ sırt ağrısı ile baş vurdu. Fizik muayene ve radyolojik tetkik ile sağda an fas yaygın plevral kalınlaşma görüldü. Kendisine dekortikasyon ameliyatı önerildi. Ameliyatta kösele gibi kalınlaşmış parietal plevra soyuldu, akciğerden biyopsi alındı. Histolojik tanı kronik plöretis olarak geldi. Akciğer dokusunda yapılan mineralojik inceleme Cardiff'teki maden tetkik ve araştırma bölümünde Pooley tarafından yapıldı ve akciğerde bulunan liflerin fibröz zeolit (erionite) ile uyumlu olduğu rapor edildi. Bu olgu ile Cappadocia bölgesinde ilk kez dokuda erionite gösterilmiş oldu.

Tuzköy'de Temmuz 1977 ile Şubat 1978 7 aylık süre içinde 6 hasta kaybedilmiştir. Bunlar hakkında bilgiler aşağıdaki tablo'da görülmektedir.

Tablo 24. Tuzköy'de Temmuz 1977- Şubat 1978 Arasında Ölenlere Ait Bilgiler.

Vaka	Cins	Ölüm Yaşı	Teşhis
HC	Kadın	66	MPEM
AID	Erkek	59	Akciğer kanseri
DT	Kadın	58	Siroz*
HC	Kadın	62	MPEM
EC	Kadın	64	MPEM
IY	Erkek	45	Kronik pyelonefritis

*Bu hasta MPEM olabilir.

Tarama sırasında Tuzköy'de sekizi MPM, birisi CFP ve birisi de deri kanseri tanısı ile yaşayan kişiler vardı. Buna karşın Kızılköy'de klinik ve radyolojik taramada malign hastalığı olan kişiye rastlanmamıştır.

Tablo 25. Tuzköy'de 1980-1994 yılları Arasında Ölenler Üzerinde Proportyonel Mortalite Çalışması

	Sayı	%
Kanserden ölenler (total)	225	52.1
MPM	105	24.3
MPEM	60	13.9
Sindirim sistemi kanserleri	29	6.7
Akciğer Kanseri	7	1.4
Diğer kanser türleri	6	0.9
Lösemi/ lenfoma	4	1.4
Kanser dışı ölümler	207	47.9
Toplam ölüm	432	100.0

Maliğn peritoneal mezotelyoma kadınlarda daha fazla görülmektedir. Sindirim sistemi kanserlerinin içinde en sık görülenler, kolon, kolo-rektal, mide, karaciğer kanseridir. Akciğer kanseri olanların çoğu erkek olup sigara içicidir. Diğer kanserler arasında cilt ve prostat kanserleri yer alır. Bir hastada lösemi, 3 hastada ise lenfoma tanısı konmuştur.

Kanser dışı ölümlerin içinde baş sırayı, kalp ve damar hastalıkları almakta olup diğerleri bebek ölümleri, trafik kazası, suda boğulma, yaşlılığa bağlı serebro vasküler olay ve intihar.

Tuzköy diğer iki erionit köyünden daha büyük bir kasabaydı. Her gittiğimizde köyde ölümü bekleyen en az üç hasta görüyorduk. Hastanede yatanların sayıları bunun en az iki katı kadardı. Köyün yamacındaki mezarlık yerine, köy girişinde yeni bir mezarlık yapılmıştı. Buraya uğradığınızda her zaman sahibini bekleyen 2 veya 3 hazır mezar dikkati çeker görürsünüz. (Resim 23,24)

Bilimsel çalışmanın temel taşlarından birisi de otopsi yapılmasıdır. Bizim en büyük noksanımız bu idi. Bir gün köyde dolaşırken, tarlada öbek öbek topraklar görmüştüm. Bunlar beslenmelerini soğan ve patatesten temin eden köstebeklerin izleriydi. Köstebekler, yer altı örgütü kurduğu için bunları yakalamak kolay değildi. Köyde Nahit isimli köstebekçi olduğunu öğrendik. Ondan bize köstebek yakalamasını istemiştik. Nazlandı, durdu. İş paraya döktü. Köstebek başına on Amerikan doları ile anlaştık. Köstebek akciğerini mineralojik inceleme için yurt dışına götürmeyi göze alamadık. Zira, hava alanında gümrük köpekleriyle başımız derde girer diye korktuk! Meraklılar öğrensin diye Resim 16'da köstebek yakalama yöntemini göstermeyi uygun bulduk.

SARIHIDIR

Bugün nüfusu yaklaşık 800 olan Sarıhıdır köyünde hane sayısı 60-80 arasında değişmektedir. Köyün içinden, etraf ilçe ve şehirlere göçler olmuştur. Halen, Ürgüp'te 60-80; Kayseri'de 20-25, Avanos'da 15-20 Nevşehir ve Ankara'da 5-6 Sarıhıdır'lı aile vardır. Yurt dışında yaşayanların çoğu Almanya'da olmak üzere, Fransa'da, Belçika'da Hollanda'da aile bulunuyor. Almanya'da Sarıhıdırlılar'ın kurduğu derneğin üye sayısı 85 olarak biliniyor. İsveç'te çalışan Sarıhıdırlı yok.

Sarıhıdır köyünün konumu diğer iki erionite köyünden farklı. Farklılık köyün tarihçesi ile başlıyor. Yaşlıların söylediğine göre köye ilk yerleşim, yüzyıllar önce Anadolu'dan gelip burada ev kuran Hıdır isimli birisi tarafından başlamıştır. Hıdır sarışın olduğu için köyün adı Sarıhıdır olarak kalmış. Sonradan onu takip edenler, ilk yerleşim yerinin, arkasında, güney tarafında bulunan, kayaların bulunduğu yerlerden düzgün olanları evde temel ve duvar taşı olarak kullanmışlar. Jeolojide tüf kayası olarak bilinen butaşlar kolayca yontulan, su ile temas ettiğinde sertleşen bir kaya türüdür. Bunlar zamanla kolayca ufalanacak (tüf tozu) haline geliyor. Bunlar *tüf tozu* olarak isimlendiriliyor. Köyde yapılan jeolojik çalışmalarda, tüften yapılmış kayalar ile ev, ahır ve bahçe duvarlarının yapıldığını görüldü.

Eski köyün Kızılırmak nehrinin güney yakasında kurulmasının nedeni, arkasındaki sıralı kayalık tepeler sebebiyle rüzgar ve soğuktan korunmak, su ihtiyacını nehirden temin etmek için olsa gerek.

Nehrin güney yakasında yüksekliği 50 metreyi bulan sıralı kayalıkların içinde bir kaç tane, değişik

mağara var. Bunların ikisi içinde bir alayı, yani ortalama bin kişiyi barındıracak kadar büyük. Mağaranın içinde birbirinden ayrılmış oda şeklinde bölümler var. Ortada değişik büyüklükte, yenecek, içecek şeylerin saklandığı çukurlar mevcut. Cappadocia yöresine yerleşen ilk Hıristiyanların Roma İmparatorluğu askerlerinden ve Arap saldırısından korunmak için yer altında kurduğu şehirlerde yaşadığını biliyoruz. Sarıhıdır'daki büyük mağaralar da bu amaçla kullanılmış olmalı. Gündüzün, mağaradan uzatılan merdivenle aşağıya inip hayvanlarını otlatan, tarlalarında çalışan insanlar, hava karardığında merdivenle mağaranın içine girdikten sonra merdivenleri içeri alırlarmış.

Bir aralık Sarıhıdır'daki mağaralar gübrelerinden yararlanmak için güvercin yuvası olarak da kullanılmış. Yol hizasındaki mağaralar küçük baş hayvanlara ağıl olarak kullanılmakta.

Sarıhıdır köylüleri 1958 yılında Nevşehir Valiliği kanalıyla Bayındırlık ve İskan Bakanlığına başvurmuşlar. Dilekçede evlerinin arkasında bulunan kayaların zamanla aşınarak yerlerinden oynadığı, rüzgar ve kar birikintisinin etkisiyle aşağıya yuvarlanarak evlerin duvarlarını yıktığını, hayvanlarının sakatladığını bildirerek, Kızılıрмаğın kuzey yakasına taşınmak için devletten yardım istemişler.

Bakanlıktan gelen heyet kayaların zarar verebileceği 47 evin taşınması için rapor vermiş. Hane başına 1,000 TL ödenerek, nehrin karşı kıyısındaki uygun bir alana yeniden ev kurmalarını istemiş. Bu arada, "Bakanlığın taşınmasına karar verdiği evler, artık devletin malıdır. Yeni yapılacak ev için buradan, kapı, pencere, taş gibi şeyler alınamaz" kararı ev sahiplerine bildirilmiş. Bu aileler, 1960 yılına kadar karşı tarafa taşınmışlar. Bu arada nehir üzerine köprü de

yapılarak karşıya geçiş kolaylaşmış. Sonraki yıllarda, eski köydeki bazı aileler de kendi imkanları ile karşı tarafa ev yapmışlardır. (Resim 26)

Yeni yerleşim yerinde yapılan evlerin özellikleri var. Bunların zemini, eski Kızılıрмаğ nehrinin, yatağı olan kumlu çakıllı zeminden yapılmış. Yani karşı taraf gibi tüflerin üzerine kurulmamış. Bu evlerin birinci katları, ahır ve samanlık olarak kullandıkları yerlerin duvarları da, eski köyün arkasındaki kayalardan sökülerek alındıktan sonra şekillendirilmiş tüflü kayalardan. Ev duvarlarının çoğu çimento ve çamur ile sıvanmış. 1990 yılında kış ağır geçmiş, Kızılıрмаğ taşmış ve eski köyün nehre yakın olanlardan 5 ev zarar görmüş. Onlar da devletten yardım istemişler. Hükümet aile başına 6 milyon TL. ödeyerek bunların da karşı tarafa taşınmasına yardımcı olmuş. Bunların bazıları Kayseri'nin İncesu ilçesinden getirilen taşları kullanmışlar. Doksanlı yıllardan sonra eski köyde sadece Taşkın ailesinin evi kalmış. Orada uzun süre tek başına yaşamış. Yaşlılık sebebiyle akli dengesini kaybettiği için o da yeni yerleşim yerindeki ailesine katılmak zorunda kalmıştır. Şimdiki durumda eski köydeki 97 hanenin hepsi nehrin kuzey yakasındaki evlerde oturmaktadır.

Sarıhıdır köyü Karain'in 13 km. kuzeyinde, Tuzköy ise 24 km. batısına düşmektedir. Buranın sakinleri de hayvancılık ve tarımla yaşamlarını sürdürmektedir. Çoğunun üzüm bağları ve meyve ağaçları var.

1980 yılında Sarıhıdır'da epidemiolojik bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada 25 yaşın üstünde erkek ve kadınlarda köy okulunda anket formu doldurulduktan sonra fizik muayeneleri yapılmış ve portabil Picker marka röntgen makinesiyle köylülerin standart akciğer filmleri çekilmiştir. Radyolojik değerlendirme aşağıdaki tablo'da görülmektedir.

Tablo 26. Sarıhıdır'da 1980 yılında 25 yaşın üstündeki hastaların P-A akciğer filmi taramasının değerlendirilmesi.

Radyolojik Bulgular	Sayı	%
Diffüz intersititiel fibrosisi	131	66.83
Plevral kalınlaşma	41	20.91
Kalsifiye plevral plaklar	19	9.69
Kitle	3	1.53
Plevral effüzyon	2	1.02
Total	196	100

Hastaların klinik muayenesi radyolojik bulgularla birlikte değerlendirildiğinde

- 1) Diffüz intersititiel fibrosis köylülerin, tarımsal alanda çalışırken soludukları, organik ve inorganik tozlarda, erkeklerin ev yapımında kullandıkları taşları yontmalarından kaynaklanmasına bağlı olabilir. Bunların arasında bulunan A.B. adında, 63 yaşındaki taş yontucusu köylüde, radyolojik olarak alt loblarda daha belirgin irregüler intersititiel gölgeler mevcuttu. Bu hastadan bronkoskopi sırasında multiple transbronşial biyopsi alınmıştır. Histolojik görünüm diffüz akciğer fibrosisi olduğunu keskinleştirmiştir. Akciğer dokusunda yapılan mineralojik incelemede, 1 gram kuru akciğerde 2×10^8 adet, ortalama boyları 4.8 mikron, çapları 0.4 mikron olan erionite lifleri, içinde diatom parçaları da bulunan partikülöz materyal bulunmuştur
- 2) Plevral kalınlaşmanın nedeni, erionite bağlı benign plevral effüzyonun veya geçirilmiş tüberküloz sekeli olabilir.
- 3) Kalsifiye plakların görünümü, asbest inhalasyonunda görülen paryetal plevral kalsifikasyonlara çok benzemektedir. Bunların benzer fibröz mineral olan erionite'den kaynaklanması gerekir.
- 4) Kitlesi olan ilk hastaya torakotomi ile epitelyal MPM tanısı kondu. Bu hastada da plevral kalınlaşma ve paryetal plevrada tipik kalsifikasyonlar mevcuttu. Başka bir hastada ameliyatla malign lokalize mezotelyoma tanısı konmuştu. Kitle görünümlü 35 yaşındaki FG. isimli kadında akciğerdeki lezyon ameliyatla çıkartıldı. Histolojik tanı hamartoma olarak geldi. Bu kadının 1 gram kuru akciğer dokusunda, % 92'si erionite olan, ortalama

boyu 3.7 mikron, ortalama çapı 0.27 mikron olan 6.4×10^8 adet lif bulunmuştur.

- 5) Plevral effüzyonlu iki hastaya Abrams iğnesi ile plevra biyopsisi yapılmış ve sonuç malign mezotelyoma olarak gelmiştir. RP isimli olanına sağ plöro-pnömonektami yapılmıştı. Bu hastanın 1 gram kuru akciğer dokusunda 4×10^9 adet ferrüginöz cisimcik (zeolite body) ; ortalama boyu 4.8 mikron, ortalama çapı 0.31 mikron olan, 7×10^7 % 85'i erionite olan lif bulundu. Bu kadının eski Sarıhıdır köyündeki evinin içinden ve avlusundan alınan solunabilir toz örneklerinde de erionite lifleri görülmüştü

Sarıhıdır köyünde ikinci araştırma Karain ve Karlık köylerinin de içinde bulunduğu kohort türünde olmuştur. 1980 yılında Sarıhıdır'da yaşları 20'nin üstünde 337 erkek ve kadın, 2001 yılına kadar takip edilmiştir. Takip edilenlerin ortalama yaşı 39 idi. Aşağıdaki tablo'da Sarıhıdır'daki kohort çalışması sonuçları görülmektedir.

Karain, Sarıhıdır ve Karlık'ı içeren kohort çalışması yapılmıştır. Çalışmaya, 20 yaşın üstünde kadın ve erkekler alındı. Karain'de 327, bunun kontrol köyü olan Karlık'ta 230, Sarıhıdır'da ise 337 kişi alındı. Sonuçlar, aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Bu kohort çalışması ile ilgili yazımız 2006 yılı Journal .National .Cancer Institute dergisinde Prospective study of mesothelioma mortality in three zeolite-exposed villages in Cappadocia, Turkey adıyla çıkmıştır. ³⁵ Bu yazı, Geotimes, Science News dergilerinde de paylaşılmıştır.konu edilmiştir.

Son olarak 5 Kasım 2004 günü MTA'da çalışan Dr. Eşref Atabey ile birlikte köyü ziyaret ettik. Ben köyün hastalarıyla ilgilenirken, arkadaşım eski ve yeni yerleşim alanlarını inceledi. Köyde, MT. isimli erkek hastada colorectal Ca, SG ve DY isimli

Tablo 27. Karain , Karlık ve Sarıhıdır'da kohort çalışması

KARAIN	Yıllar	Sayı	Total Ölüm			Kanser dışı ölüm	Yıllık kanser ölüm hızı
			Kanserden ölüm	MPM	MPEM Diğer		
	1979-01	327	160	70	6 9	75	15.65/ 1000
KARLIK	1979-01	230	82	1*	1** 11	56	3.13/ 1000
SARIHIDIR	1980-01	337	94	23	9 6	56	6.24/ 1000

* Aslen Karain'li. ** Aslen Incesu'lu

iki kadında MPM, ZB isimli başka bir kadında çok muhtemelen MPEM, BÇ isimli erkekte ileri dönem maksilla sinüsü kanseri vardı.

Sarıhıdır muhtarının isteği üzerine 15 Aralık 2004 günü köyde yirmi yaşın üstünde 66 kişinin standart akciğer filmini alarak radyolojik tarama yaptık. Tarananların 40'ı kadın olup yaşları 31-70 (ortalama yaşı 50.52) arasında değişiyordu. Bunların sadece 16'sı 5-40 yıl arasında eski köyde yaşamışlardı. Geriye kalan erkeklerin sayısı 26 olup yaşları ise 35-76 arasında (ortalama yaş 51) değişiyordu. Erkeklerin 16'sı 2-49 yıl arasında eski köyde doğmuş ve yaşamışlardır.

Taramada anormallik bulunanlar hakkında bilgiler

aşağıdaki tablo'da görülmektedir.

Akciğer film taraması yapılan 66 kişi içinde PI, MPM, CPP ve diğer anormalliklerin durumu eski köyde kaldıkları süreler aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Tablo 28. 25 Aralık 2004 Günü Akciğer Filmi Taramasında Anormallik Bulunanlar Hakkında Bilgiler.

İsim /Yaş /cins	Eski köyde kaldığı süre	Yeni köyde kaldığı süre	Radyolojik Bulgu
1 ZB 64 K	20	44	CPP : Sağ/Sol/Peri
2 AT 48 K	48	0	Kardiomegali
3 AT 62 K	6	56	Kardiomegali
4 AY 45 K	45	0	Azygos lob.
5 KY 65 K	20	40	PI
6 YY 63 E	38	25	Diffüz İAH
7 GT 64 K	59	5	CPP :Solda
8 HT 31 K	31	0	scoliosis
9 KG 70 K	35	35	CPP :Solda
10 FÖ 50 K	38	22	Cervical costa.
11 MD 69 E	35	34	MPM ? Solda
12 RÖ 57 E	47	10	Akciğer Ca..
13 TG 46 E	46	0	PI
14 MT 67 E	42	25	CPP:Bil:diaph,perik
15 KG E	60	10	Sol CPP
17 ŞG 70 E	30	40	CPP,bilateral
18 BG 79 E	30	49	CPP + CFP sol
19 AK 53 E	45	12	CPP sağda
20 MAG 51 E	51	51	PI
21 SG 65 K	60	5	MPM

Tablo 29. Radyolojik Anormallik Görülenlerin Eski Köyde Kalış Süreleri/yıl

İnterlober fissür kalınlaşması	MPM	CPP	Diğer
20	35	20	48
46	47	59	6
51	60	35	45
		42	38
		60	31
		30	38
			30
			45
37.0	47.3	40.12	34.16

Taramaya katılmayan Dilber Yılmaz isimindeki 60 yaşındaki kadın Erciyes Ü. Tıp Fakültesi hastanesinde torakoskopi ile MPM tanısı konmuş.

Son taramadan alınan üzerine aşağıdaki yorumlar yapılabilir.

- 1) Taramada bulunan Kardiomegali gibi durumların sebebi, esansiyel hipertansiyondur. Üç türlü konjenital anomali bulunmuştur. Servikal Kosta, azigos lobu, skolyosis.
- 2) Taranan kişilerde bulunan kalsifiye plak (CPP) ve kronik fibroz plöritis (CF) yörede asbest maruziyeti olmadığına göre erionite markeri olarak kabul edilmelidir. Plaklar, kostal, diafrağmatik plevrada ve perikartta lokalizasyon göstermektedir. CPP bulunanların biri hariç diğerleri 20-49 yıl gibi uzun süre eski köyde kalmış kişilerdir. CPP'lilerin yaşları 42-79 arasında değişmektedir.
- 3) 79 yaşında olan BG isimli hasta eski köyde 49 yıl yaşamış olup kendisinde CPP ile birlikte yaygın plevral kalınlaşma vardır. Bunlar benign natürlü erionite ile ilgili plevral değişiklikler olarak kabul edilebilir.
- 4) 6 numaralı hastada, yaygın intersititiel akciğer hastalığı görünümü vardır. Bu hastanın fizik muayenesinde her iki akciğer alanlarında inspirasyon sonu ralleri alınmıştır. Bu köyde daha önceden erionite bağlı akciğer fibrosisi (zeolitosis) bulduğumuz için aynı tanı konabilir. Belki de başka nedenli, örneğin organik veya inorganik toz solunmasına bağlı tarımsal akciğer hastalığı da olabilir.
- 5) Üç kişide malign hastalık olasılığı vardı. 11 numaralı MD, klinik ve radyolojik olarak MPM olabilir. 12 numaralı hasta çok sigara içtiği için akciğer kanseri olasılığı çok yüksektir.

Bunların yatırılarak tetkik edilmesi gerekir. 21 numaralı hastada klinik ve radyolojik olarak MPM şüphesi vardı. Hastaneye yatırıldı, dekortikasyon yapıldı. Doku tanısı epitelyal MPM olarak geldi.

- 6) Tarananların içinde özellikle kadınların abdominal yakınmaları vardı. Fırsat bulursak burada abdominal U/S taramasını yapmak istiyoruz.

Mezotelyoma'da Tümör Markeri Olarak Kabul Edilen Mesothelin İle Çalışmalar:

Mezotelyomanın erken devrede yakalanması ve riskli kişilerin belirlenmesi için çoğu Sarıhıdırlı olan 87 kişide Eliza ile mesothelin testi yapıldı. Bunların 57'si Erionite köylerinden sağlıklı görünen, 23'ü mezotelyomalı hasta 8 tanesi de kontrol bireyi idi. Erionite köylerinden 57 kişinin beşinde 200 MM'nin üstünde, yani pozitif çıktı. Mezotelyoma tanısı konmuş olan 23 hastanın 17'inde gene mesothelin testi pozitif idi. Kontrol grubundan sadece birisinde bulunan değer yüksekti. Hasta olmadığı halde mesothelin testi pozitif olan kişilerde yapılması gerekenler : 1) Testin tekrarı 2) Bulunan değer gene yüksekse yakın takibe alınmalı. Yapılması gerekenler, akciğer filmi, CT, MRI (akciğer ve karın) rutin kan muayeneleridir.

Öte yandan mezotelyomalı hastaların dokularında genetik çalışmalartümörn markerleri yönünden ve elektron mikroskopik histopatolojik çalışmalar halen Honolulu Üniversitesinde çalışan M. Carbone ve ekibi tarafından sürdürülmektedir. Bu ekibin içinde yer alan Chicago Ü. Biophysic bölümünde çalışan Ian Steele, Erionit köylerinde yaptığı araştırmalarda,

üç erionit köyündeki Erionit'lerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin aynı olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu buluş, üç erionit köyünde salgın MM. olmasına karşın, dış görünümü ile benzer olan diğer kontrol veya komşu köylerde hastalığın neden yoğun olarak görülmediğini ispatlamamıştır.

Doğan ve arkadaşların, epidemiyolojik çalışmaları, aile ağaçları ve erionite köylerinde yapılan mineralojik çalışmaların ışığı altında ABD'de çıkan Cancer Research dergisinde bir yazısı çıkmıştır.³⁶

Eşref Atabey, köydeki kanser salgınının sebebinin, eski köyün arkasındaki fibröz zeolit içeren kayalar olduğunu ve bu kayalardan alınan blok taşların kullanılması, bunların dağılması ile havaya saçılan erionite liflerinin sorumlu olacağını düşünüyor.

Nehrin kıyısında, eski köyden yaklaşık 2 km. uzaklıkta birbirine yakın iki mezarlık var. Birisi, Osmanlı döneminden kalma. Yeni mezarlıktaki mezar taşlarının üzerinde oraya gömülenin adı, doğum ve ölüm tarihleri Türkçe olarak yazılı. Mezarlığa giden yol çok tozlu. Bu tozun içinde erionite'li kayaların kırıntıları, tozları mevcut. Burada yürümek, araba sürmek sağlık için çok riskli. En kısa zamanda mıcır dökülüp asfaltlanmalı.

Eski yerleşim yerinin orada olduğu gibi kalması da tehlikeli. Eski evlerin yıkılması, boşalan saha yeşillendirilmeli ve arkasında duran zeolitli kayalar tel ile çevrilerek çimentolu harç ile örtülmeli. Böylelikle buradan zeolitli kayaların düşmesi, tozlaşması ve hem de yakın çevrenin kirlenmesi engellenmiş olur.

KARAIN -TUZKÖY - SARIHIDIR DIŞINDAKİ DİĞER KÖYLERLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Verem Savaş Genel Müdürlüğünün Tüberküloz taraması için çekmiş olduğu filmlerin yeniden değerlendirmesi

Mesleki veya çevresel olarak asbest liflerini soluyanlarda (malign mezotelyoma MM) ve akciğer kanseri gibi kanserlerin görülmesi yanında benign natürlü kalsifiye/ hyalinize plevral plaklar ve plevral kalınlaşmasına sık rastlanır. Tipik plevral plakların varlığı Asbest solunmasının markeri olarak kabul ediliyor. Yani bir kişinin akciğer filminde tipik plak görülüyorsa, onun akciğerinde asbest var demektir. Erionite köyleri olarak bilinen Karain, Tuzköy ve Sarıhıdır köylerinde yapılan radyolojik taramalarda MM. ile birlikte kostal, diafraqmatik plevra ve perikardial kalsifiye plakların ve plevral

kalınlaşmalar yoğun bir şekilde görülüyordu. Bu benign değişiklikler de erionit markeri olarak kabul edilmeli.

Sağlık Bakanlığı Veremle Savaş Dairesine bağlı seyyar mikrofilm tarama ekibi yıllar önce Nevşehir köylerini verem yönünden taramıştı., Ankara'da mikrofimleri okuyan uzman hekimler, 'kadınların filmlerini çekerken, baş örtüsü, yemenilerini çıkarmalarını veya başlarının üstünde toplamaları' hususunda taramayı yapan ekip elemanlarını uyarıyordu. Bunun nedeni, yemenilerinin ucuna bağlı metalik süslerin mikrofimlerde görülmesinin karışıklığa sebep olması yüzünden filmleri tekrar çekmek zorunda kalınmasıydı. Tekrarlanan filmlerde aynı görüntülerin çıkması üzerine, bunlar tüberküloza bağlı kalsifikasyon olarak nitelendirilerek, 06 kot numarası ile rapor ediliyordu ! Yani erionit solunmasına bağlı plevral kalsifikasyonlar ve kalınlaşmalar tüberküloz sekeli sınıfına sokuluyordu.

Erionite köylerinde diğer köylere göre mezotelyoma sıklığını açıklayabilmek için ilk aklımıza gelen, buraya ait mikrofimleri tekrar gözden geçirmek ve kanserli köylerde sık görülen plevral kalsifikasyonun diğer köylerde de aynı oranda görülüp görülmediğini tespit etmek idi.

Halen 19 Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanı olan Prof. Dr. M. Levent Erkan ile birlikte Nevşehir'deki 144 köy, kasaba gibi yerleşim yerlerinde çekilen 58,838 mikrofilm tekrar gözden geçirdik. Bu filmleri gözden geçirirken, asbeste bağlı CPP, CFP'nin özellikleri biliniyordu.

Adı	MF sayısı	CPP	CFP	% CPP
Tatların	1283/2589	12	1	0.93
Topraklı	385/2032	5	0	1.29
Taşkınpaşa	425/1085	6	0	1.41
Tepe	770/1254	1	3	0.12
Topaç	640/1032	2	pl.effuzyon 1;KH	0.31
Tuskobirlik	180	0	0	0
Terlemez	300/770	4		1.33
Taşlıhöyük	180/1350	0	0	0
Tepesidelik	250/770	2/770	0	0.80
Belbarak	135/594	1/135	0	0.74
Boğazköy	530/1003	1	1	0.18
Basansarnıç	730/1097	6	0	0.82
Başköy	308/369	1	0	0.32
Büyükkışla	? /381	1	0	0.26
Bölükören	169/ 256	0	1	0.59
Boyalı	? /627	5	0	0.79
Bozca	125/1004	1		0.80
Baçlın	215/215	1	0	0.46
Büyükyazlı	115/442	0	0	0
Yetiştirme yurdu	150	0	0	0
Nevşehir Lisesi	625	0	0	0
Nevşehir Esnaf	387	2	3	0.88
Dajola	560	2	5	0.35
Dört Yol	205/709	3	0	1.46
Derinkuyu	820/5618	1	4	0.12
Duyduk	50/578	0	1	0
Durupınar	20	0	5	25
Doğalar	205/1395	1	2	0.048
Göynük	212/2011	1	1	0.047
Gülşehir	/1109	10	4	0.90
Güneyce	100/249	0	1	0
Gümüşkent	428/1588	9	3	2.10
Göre	1540/2416	11	4	0.71
Gökçetoprak	216/626	0	2	0
Güvercinlik	400/596	2	3	0.5
Ortahisar	430/3191	6	0	1.39
Ovaören	395/465	4	7	1.01

O.Kuyu	443	0	1	0
ErkekS.Enst.Nev	200	1	1	0.5
Eskiyaylacık	276/904	1	4	0.36
Emmiler	294/733	4	1	1.36
Eğrikuyu	377/1030	0	3	0
Fakıuşağı	/900	0	0	??
A.Kuyu kazası	/219	0	0	0
Ayvalı	325/1121	3	4	0.92
Aklan	55/193	0	0	0
Avanos	1175/8635	9	6+1pl.eff	0.78
Arpaözü	275	3	2	1.09
Altınpınar	180	1	1	0.95
Abuşağı	613/2354	3	5+pl.eff	0.48
Alemli	160/430	3	1	1.87
AşağıBarak	460/1009	4	5	0.85
Avuç	195/875	7	0	3.58
Apti	220/578	5	1	2.27
Akpınar	175/966	1	2	0.57
Ayılı	90/402	0	1	0
Akçaören	50/650	1	0	2
Akköy	305/698	0	1	0
Aksalur	505/2913	4	3	0.79
Acıgöl	2315/3934	9	6	0.03
Ağıllı	445/1544	3	1	0.67
Aktepe	100/182	0	0	0
Ayhan	350/676	3	1	0.28
Akarça	320/1026	2	0	0.62
Alaçaşar	215/1435	0	0	0
Karayanak	180/458	4	1	2.22
Karacauşağı	155/339	1	0	0.64
Karacaşar	727/3145	3	0	0.41
Kaşkışla	180/419	1	0	0.55
Kuruagıl	50/98	0	0	0
Karahasanlı	630/2406	12	1	1.90
Karakaya	225/548	1	0	0.44
Karlık	180/525	9	1	5
Kavak	1086/2113	9	3	0.82
Kaymaklı	1545/3687	12	7	0.77

Kızılçın	765/1355	4	3	0.52
Karacaören	786/949	5	1	0.63
Karacapınar	305/2010	0	3	0
Kozluca	543/1177	9	3	1.65
Kurugöl	923/1857	5	4+pl.eff	0.54
Çat	658/2327	8	0	1.21
Çullar	160/360	5	1	3.12
Çiftlik	575/1209	4	4+pl.eff	0.69
Çardak	420/1151	9	1	3.70
Çamıllı	136/1264	3	4	2.20
Civelek	64/456	1	0	
Çiğdem	142/521	1	0	0.70
Cemil	290/725	1	7+pl.eff	0.34
Çayıcı	260/937	4	0	1.50
Çeltik	255	12	1	4.70
Çalış	585/2686	8	0	1.36
Çavuşin	325/746	4	0	1.23
Üçkuyu	250/636	8	0	3.20
Ürgüp	800/6758	1	2+pl.eff	0.125
Uçhisar	1663/2539	12	0	0.07
Inalli	1016/2111	9	3	0.88
Ilıcek	200/427	2	0	1
İğdelikuyu	150	4	0	2.66
Imran	150/428	0	2	0
Ibrahim Paşa	395/1393	8	1	2.02
Içik	270/1015	2	3	0.74
İmamhatip Ok	185	1	0	0.51
Şahinler	339/1064	4	2	1.17
Şahinefendi	225/1092	1	1	0.44
Solusaray	1050/2052	10	6	0.95
Sarılar	150/2385	1	0	0.66
Sarıhıdır	390/785	9	5	2.30
Suvermez	745/1981	2	2	0.26
Sümerbank	200	1	0	0.50
Sadık	330/961	1	1	0.30
Sofular	181/769	1	2	0.55
Soynük(Göynük)	230	2	1	1.30
Mazı Kölü	705/1161	5	4	0.70

Meddaneki	170/110	1	2	0.58
Mustafapaşa	400/3102	1	3	0.25
Mikail	344	0	0	0
Yuryeri	53/117	2	0	3.77
Yalıntaş	230/698	1	0	0.43
Yenice	210/469	3	0	1.42
Yuva	800/1572	3	3	0.37
Yeşilöz	290/799	1	2	0.68
Yeniyaylacık	285/872	4	0	1.40
Yeniyapan	155/357	2	1	1.29
Yeşilli	154/421	6	1	3.89
Yazühüyük	450	1	3	0.22
Yakatarla	168/432	1	1	0.59
Pınar	220	0	0	0
Paşalı	175/733	1	0	0.57
Özce	150/447	3	0	2.
Özlüce	230/1348	1	3	0.43
Ulaşlı	497/623	3	0	0.60
Kalkılıç	140	5	1+pl.ef	3.57
Karahöyük	52/175	0	0	0
Karaburna	380/2083	1	3	0.36
Killik	120/287	4	2	3.33
Kozaklı	943	10	4	1.06
Kızılkoyun	175	4	0	2.88
Kollucak	210	4	2	1.90
Kalaba	268/3221	1	0	0.37
Kuyulutatlar	1135/2016	3	4	0.26
Kızılkaya	100/701	1	0	1
Kayaaltı,	250/870	4	0	1.60
Kayı	45/147	0	0	0
Kisecik	100/286	0	1	0
Kızılağıl	380/2034	4	1+pl.eff	1.05
Kızöğretmenokulu	380	3	0	0.78
Kütükçü	55/151	0	0	0
Kanlıca	150/2163	2	1	1.33
Karasenir	550/2981	7	2	1.27

Cappadocia'daki Erionite Köyleri'nin dışındaki yerleşim yerlerinde de benzer jeolojik yapının bulunması, buralarda da MM olasılığını akla getirmektedir. Bizler kendi imkanlarımız ile sadece üç erionite köyünde 1978 yılında başlattığımız araştırmayı sürdürdük. Türkiye'de kanser kayıt sistemi olmadığı için diğer köylerde de kanser söylentileri her zaman olmuştur. Bu söylentiler art düşüncelere bağlı olabileceği gibi, çeyrek asırlık gayretlere rağmen kanserli köylerin yerlerinin değiştirilememiş olması, köylerin adının kanser'li olarak çıkması ile adeta izole duruma girmesi, diğer köyleri de etkileyerek, kanser olgularını gizlemiş de olabilir.

Diğer köylerde araştırma yapamamızda tek dayanağımız, Ürgüp, Gülşehir ve Avanos nüfus müdürlüklerinden ve sağlık ocaklarından temin ettiğimiz ölenlere ait belgelerdir. Ne yazık ki, bu belgelerin değerlendirilmesinde de başka sorunlar ortaya çıktı.

Sağlık ocaklarındaki ölüm belgelerini incelediğinizde, ölüm sebebi hanesine ölüme neden olan hastalığın yazılması yerine çoğunda : *eceliyle, doğal ölüm, yaşlılık, hastalık, kalp ve solunum yetmezliği, multi-organ yetmezliği. CPA (kardiyopulmoner arrest), siroz* yazılıydı. Bakıyorsunuz, genç veya orta yaşlı birisinin ölüm sebebi eceliyle ölmüş ! Kanserden ölmesi çok muhtemel olan birisinin ölüm sebebi kalp yetmezliği ! Neden böyle yazdınız diye sorduğunuz da : *' Biz doktor değiliz ki. Ölenlerin çoğunda kalb durması olmuyor mu? gibi şark kurnazlığı benzeri cevaplar alıyorsunuz. Bunun yanında, cinayet, intihar, kaza, elektrik çarpması, suda boğulma, ilaç zerkine bağlı anaflaktik reaksiyona bağlı ölümlerin doğru yazılmış olması bizi şaşırtıyordu.*

Yukarıdaki durum genellikle az gelişmiş ülkelerde görülmektedir. Böyle bir toplumda, epidemiolojik araştırma yapmak için, 'Sözel otopsi anlamına gelen Verbal autopsy' yönteminden yararlanmak zorundayız. Ölen hastanın yakınlarından birilerini bularak onu sorguya çekiyorsunuz. Önce ölenin adını tam olarak öğreniyorsunuz. Fatma'mı? Fadime'mi? Fadik'mi? Fatoş'mu? Ya da M.Ali'mi? Hacı Ali'mi? Hacali'mi? Yani tek isimli mi, birden fazla isimli mi?.. Elinde rapor, epikriz gibi belgeler var mı? Hastanın filmleri var mı? Sonra yakınmalarının ne olduğunu, kaç gün, kaç hafta, kaç yıl hasta olduğunu, hangi hastanede yattığını, ne ilaçlarının verildiğini, saçlarının dökülüp dökülmediğini, akciğerinden su alınıp alınmadığını, endoskopik tetkik yapıp yapılmadığını, parça alınıp alınmadığını soruyorsunuz. Ölenin bir göğüs hastalıkları hastanesinde yatması, akciğerinden veya karnından su alınmaması, sigara içmemesi, uzun süre ağrı çekmesi, önce tüberküloz tedavisi görmesi gibi ip

uçları bize teşhisin MM olabileceğini işaret ediyor. Hastanede yatmamışsa, onu takip, tedavi eden doktoru kim ? Yurt dışında hastalanarak ölenler hakkında kesin bilgiyi ellerindeki dokümanlardan öğreniyoruz.

Bize göre bir köyde kanserin yoğun olduğunu gösteren en önemli kanıtlar : *köyün jeolojik yapısı, köyde yaşlıların sayısının az olması ve köy mezarlığının büyüklüğü. Bu üç olayın çıkması, gittiğimiz yolun doğru olduğunu gösterir.*

Proporsiyonel mortalite çalışması yaparken karşılaştığımız güçlükler arasında, 2000 yılında ölenlerin arasında 1984 yılında ölmüş birisinin bulunması. Bunun sebebi ölüm kaydının geç gelmesi. Çok önemli bir hasta var. Örneğin, hiç sigara içmemiş 50 yaşında bir kadın. Köyde bu kadını bilen yok. Kimse tanımıyor. Köyden çocukken ayrılmış olabilir. Nereye gittiği bilinmez. Bir başka nokta orta-ileri yaşlıların yaşlarını öğrenmek. Kaç yaşında olduğunu sorarsınız. '60, 70' der. Emin olmak istersiniz. *'Ne bileyim ben. Sen ne istersen onu yaz !'* deyip geçerler. Yaşlıların çoğunun nüfustaki yaşı, Rumi'dir. Örneğin 1332 yazılıysa bunu miladi yıla çevirmek için (1332-16 = 1316 ; 1316+600 = 1916) uğraşıp durursunuz.

Köyde tarama yapacaksınız. Önce anket formunu doldurursunuz, sonra muayene edersiniz. Solunum fonksiyon testlerini ölçmek isteyebilirsiniz. Ben köylerde yapılan spirometrik testlere pek güvenemiyorum. Sanki, sarhoş sürücünün trafik polisinin uzattığı alkol ölçen alete üflemesi gibi. Tam üflemez, ağzının yarısını kapatır, ağızlığı tükürükle doldurur. Akciğer filmi çekilirken, derin nefes alıp tutmasını söylersiniz. Alır , verir. *'Tut'* dersiniz bir türlü tutmaz. Bunun en kolay tarafı *'Nefesini al ve karnında tut'* demektir. Bilhassa kadınların çoğu şişman olduğu için filmlerin dansitesi düşüktür. Hastanın göğsü filme sığmaz.

Bizim köylüler tez canlıdır. Hemen neticeyi öğrenmek isterler. Çekilen filmleri kurutmak için ipe mandalla tutturduğunuzda, hemen oraya gidip filmleri değerlendirmek isterler. Kendi aralarında, *'senin ki kötü, benimki iyi'* diye tartışırlar.

En çok sıkıcı olan şey, başka köyden gelip araştırmaya katılanlar. Fırsatı kaçırmak istemeyenler. Değerlendirmede bunlar büyük güçlüğü sebep olurlar.

Göreme'deki erionite'li köylerin dışındaki yerleşim yerlerini üç grupta toplayabiliriz.

Birinci grup : Bunlar Karain'e, 3, 4, 7 km. uzaklıktaki Karacaören (Karacaviran), Boyalı, Karlık, Yeşilöz köyleri. (Resim 2) Bu köyler Karain sağlık ocağına bağlıdır.

Karacaören köyü : Karain'e 3 km. uzaklıktaki bu köy, yerleşim, jeolojik ve sosyal yönden çok yakın bir köydür. Tarlaları birbirine çok yakındır, aynı düzlem üzerindedir, aynı taş ocağındaki tuf kayalarını kullanmışlardır. Karain'li bir çok genç kız, buradaki erkeklerle evlenmişlerdir. Fakat Karain'deki peri bacaları, mağaralar burada yoktur.

Biz Karain'deki çalışmaya başladıktan sonra burayı da araştırma içine almak istedik. Kabul etmediler !

Mumpton, 1979 yılında yaptığı çalışmada, Karacaviran köyünden 18 jeolojik örnek almıştır. Volkanik kayaç özelliğindeki kayaların içinde volkanik cam, montmorillonite, değişik miktarlarda quartz, feldspar, cristobalite, clinoptilolite, opal ve illite bulmuştur. Temel taşlarının hiçbirisinde zeolite bulmamıştır. Ancak köydeki kuyu duvarından aldığı örnekte % 25 oranında erionit bulunduğunu yazmaktadır. Buradaki erionitlerin çapların 15-15 mikron boylarının ise 50-60 mikron uzunluğunda ve demetler halinde olduğunu, bireysel liflerin çok seyrek olduğunu bildiriyor.

Doğan, Tuzköy, Karain, Karacaviran, Boyalı, Çökek, Yeşilöz, ve Karlık köylerindeki evlerin temel ve duvar taşlarından aldığı örnekleri ışık mikroskopisi ve x-ray difraksiyonu, Scanning elektron mikroskopisi (SEM) ve buna bağlı energy disperse spectroscopy (EDAX) ve transmission elektron mikroskop (TEM) , ile incelemiştir.³⁷ Buralarda silika mineralleri (quartz, cristobalite ve volkanik cam) ; feldspar minerallerinden K-feldspar ve plagioclase; kil minerallerinden smectidite, kaolinite ve illite ; karbonat minerallerinden calcite ve dolomite ile birlikte zeolite minerallerinden clinoptilolite, chabazite, erionit, mordenit ve phillipsite bulmuştur. Yüksek çözünürlüklü elektron mikroskopik inceleme ile çok fazla miktarda altere olmamış, keskin uçlu volkanik cam parçaları da dikkatini çekmiştir.

Ürgüp nüfus müdürlüğünden elde edilen kayıtlar, değerlendirildiğinde: 1980 – 1987 yılları arasında Karacaviran'da toplam 70 kişi ölmüştür. Bunların arasında kanser tanısı alanların dökümü aşağıdaki tabloda görülüyor.

Tablo 30. Karacaviran'da 1980-1987 Yılları Arasında Ölen 70 Kişinin İçindeki Kanserliler.

İsim	Yaş	Cins	Tanı
HY	K	61	MPM
AE	E	65	MPM
HÇ	E	61	MPM
MO	K	48	Pankreas Ca.
ŞK	K	60	Over Ca.
FK	K	70	Uterus Ca
AN	E	53	MPM
ŞA*	K	47	MPM

Kanser'den ölüm yüzdesi % 11.42

* Bu hastalardan HY, AE Ankara'daki Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahi Merkezinde yatırılmış ve doku tanısı ile MPM tanısı konmuştur. ŞA isimli kadın aslen Karain'li , Karacaviran'a gelin gitmiştir. Tanısı HÜTF konulmuştur. AN'ye MPM tanısı Almanya'da konmuştur.

Öte yandan gene Karacaviran'da Ürgüp Nüfus müdürlüğünden elde edilen 1.10.1991 – 1.11.1992 yılları arasında ölenlerin listesi ve tanıları.

İsim	Yaş	Cins	Tanı
YÜ	E	68	Eceliyle
Şİ	K	53	Eceliyle
İY	E	65	Eceliyle
AŞ	E	64	Eceliyle
HG	K	47	Kanser
MS	E	18	Eceliyle
HG	K	?	MPM
MS	K	54	MPM

Yukarıdaki liste incelendiğinde, yaşları 18 – 68 arasında olan 5 kişi eceliyle ölmüş ! Ne yazık ki biz köy muhtarından bu hastalar hakkında tamamlayıcı bilgi alamıyoruz !

Ürgüp nüfus müdürlüğü ve sağlık ocağından temin edilen verilerle 1998-2000 yıllarında Karain, Karacaviran, Boyalı, Karlık, Yeşilöz, Sarıhıdır ve Çökek köylerinde preportional mortalite çalışması yaptık. Bunlar aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Tablo 31. 1998-2000 Yıllarında Karain, Karacaviran, Boyalı, Yeşilöz, Sarıhıdır ve Çökek Köylerinde Prepersiyonel Mortalite Çalışması

Köy	Total ölüm	Kanserler	MPM		Diğer	Kanser %
			MPM	MPEM		
Karain	42	18	1	4	23	54.28
Karacaviran	23	-	1	2	3	13.03
Boyalı	26	-	-	2	2	7.38
Yeşilöz	26	-	-	3	3	11.53
Sarıhıdır	21	7	-	3	10	47.61
Çökek	17	-	-	1	1	5.90

Karlık köyünde 2000 yılında 12 kişi ölmüş olup bunların beşinin ölüm nedeni kansermiş. Kanser türleri : Beyin, prostat, meme, akciğer ve karın organı kanserleridir.

Karacaviran'daki sonuçlar insanı şaşırtıyor. Kanser mortalitesi, bazen çok düşük, bazen erionit köyleri kadar yüksek. Benzer dalgalanma Karain, Sarıhıdır ve Tuzköyde de olabiliyor.

Boyalı Köyü : Karain'in 3 km kadar doğusunda olan bir köy. İki arasında ırmak geçiyor. Tarlaları birbirine yakın, ancak Boyalı köyü Karain'den daha yüksek konumda ve peri bacaları mağaralar yok. İki köy arasında kız alıp, verme durumu var.

Mumpton ve Doğan'ın Boyalı'da yaptıkları jeolojik çalışmalarının sonuçları Karacaviran'a çok benzemektedir.²⁴

Karain sağlık ocağı kayıtlarına göre 1974 yılında nüfusu 530 olan Boyalı'da sadece 3 kişi kanser dışı hastalıklardan ölmüştür. Kanser vakasına rastlanmamıştır. Buna karşılık 1976 yılında, aslen Karain'li olan bir kadın MPM.den kaybedilmiştir. 1998 yılında FD isimli 60 yaşındaki bir kadına

Tablo 32. Karacaviran köyünde 2002 yılında ölenler

İsim	Yaş/cins	Ölüm sebebi	Diğer bilgiler
HC	E 78	Akciğer Ca MPM ?	Erciyes Ü.Tıp Fak.
KMK	E 42	MPM	Hacettepe Ü.Tıp fak.
İK	E 81	Kalp Yetmezliği	
MG	E 63	Kardiyenik Şok	
FGÜ	K 7	Suda boğulma	
MS	E 60	Senilite	Esas ölüm tarihi 1960
M A	K 78	Karaciğer Ca	
MA	E 72	Ani ölüm. Kalp	
MP	E 75	Kanser ? MPM ? KOAH ?	Şüpheli
EK	K 59	MPM	
F A	K 71	Trakea malign tümörü	

Toplam ölüm : 11. Kanserden ölüm yüzdesi % 45.45.

torakotomi ile MPM tanısı konmuştur. Sonraki yıllarda yapılan mortalite çalışmaları diğer köylerle birlikte bir önceki sayfada yer almaktadır.

Karlık Köyü : Karain'in dört km güneyine düşen, daha yüksek konumda olan bir köydür. Buradaki köylülerin yaşam tarzı Karain'den farklı değildir fakat peri bacaları gibi oluşumlar yoktur.

Mumpton'un 1978/79 yıllarında yaptığı jeolojik çalışmalarda, Karlık'taki evlerin temel ve duvar taşlarından alınan 9 örnek analizinde ; montmorillonite, opal, feldspar ve az miktarda quartz, altere olmamış volkanik kül ve illite bulunmuş. Sadece bir örnekte eser miktarda erionit ile birlikte cristobalite, K-feldspar, quartz ve montmorillonite bulunmuş.²

Doğan'ın bu köyde buldukları, Karacaviran köyündekinden farksızdır.

Rohl, Langer, Moncure ve arkadaşlarının yaptıkları araştırmada eser miktarda erionit bulmalarına karşın, çok miktarda non-fibröz zeolite bulmuşlardır.¹²

Skidmore'un solunabilir hava toz örnekleri analizinde, Karain'in ana caddesinde yaptığı 7 ölçümde 0.2-2.8 mg/m³, ara sokaklarda 0.2-0.8 mg/m³ lif bulmasına karşın Karlık köyünün ana yolunda 0.3-1.5 mg/m³ arka sokakta ölçümlerde 0.1 mg/m³ gibi değerler elde etmiştir. Her iki köydeki tozların elementer analizi birbirine benzemektedir. Karain ve Karlıkta ana sokak ve arka sokaktan toplanan 20 örnekteki liflerin boyları 5 mikrondan büyük, 1 ml.havadaki lif sayısı 0.01

mikronun altında ve ortalama çapları 1.3 mikron, ortalama boyları ise 10 mikrona yakındır. Karain'deki solunabilir tozların % 80'i, Karlıktakilerin ise % 20'si erionit yapısında idi. Geriye kalanlar calcite yapısına uyuyordu. İç ortam havasında yapılan solunabilir toz toplanması kilerlerin temizlenmesi sırasında alındı. Karlıktan alınan 11 örneğin analizinde 0.01 lif/ml.nin altında değer alınmasına karşın, Karain'deki değerler : 11 örneğin 4'ü 0.01 lif/ml iken 7'sinde 0.03-1.38 lif/ml. (0.03,0.05,0.06,0.09,0.83,0.95,1.38 lif/ml) idi. Liflerin en yoğun olduğu yerde yumuşak, sarı renkli ve çok çabuk ufalanabilen volkanik kayaç vardı ve buradaki liflerin ortalama boyu 20 mikron, ortalama çapları 1.3 mikrondur. Bu liflerin elementer analizi erionit ile uyumluydu.

Karlık'ta 1988-2000 yılları arasında ölenlere ait bilgiler, aşağıdaki tabloda görülmüştür.

Tablo 33. Karlık'ta 1988- 2000 yılları arasında ölenlere ait bilgiler

Adı/soyadı	Yaş/Cins	Ölüm sebebi	Diğer bilgiler
NY	E 54	Akciğer Ca	Sağlık ocağı kaydı
ŞA	E 66	Kalp krizi	Erciyes Ü.Tıp Fak
AA	E 70	Senilite	Muhtarlık
ŞŞ	E 64	Kalp krizi	Keçiören /Ank.Bel.sağlık Md.
NT	E 29	Psikoz	
FÇ	K 52	Bilinmiyor	
AÇ	E 43	Kalp hastalığı	Erciyes Ü Tıp Fak.
ST	K 76	Senilite	
MA	E 80	Senilite	
MK	E 85	Kalp hastalığı	

Total ölüm : 11. Kanserden ölüm yüzdesi % 9.9

Yeşilöz köyü : Karain'den 7 km. uzaklıkta olan Yeşilöz (Tahar) köyü, vadinin en yüksek bölgesinde kurulmuştur. Burada yapılan jeolojik çalışmaların sonuçları daha çok Karlık'takine benzemektedir. Mumpton, Yeşilöz'deki evlerin temel ve duvar taşlarından 8 örnek almıştır. Bunların hepsi gevşek yapılı, birbirine kaynamamış altere çoğunlukla feldspar ve opal'den, az miktarda montmorillone, taze cam, eser miktarda quartz ve illite karışımı tuf kayalarından oluşmuştur. Bir örnekte, çapları 1 mikronun onda biri boyları birkaç mikron olan erionit liflerine rastlanmıştır. Bunlar karımlı demetler şeklindeymiş.

Karain sağlık ocağının 1974 kayıtlarına göre köyden 7 km. uzakta olan 641 nüfuslu Yeşilöz'deki dört ölümün hepsinin sebebi kanser dışı hastalıklar. 1976 yılında rastlanan tek MPM vakası, Karain'den buraya gelin giden Ş.İ isimli kadına aittir. Bundan sonraki yıllara ait mortalite çalışmaları, Karacaviran'daki tabloda görülmektedir.

Sonuç : Bir vadi üzerine kurulmuş olan, Karacaviran, Karain, Karlık, Yeşilöz ve onun yamacındaki Boyalı köylerinin en alt seviyede olanı Karain, en yüksek seviyede olan Yeşilöz'dür. Boyalı bu vadinin doğu yamacına düşmektedir. Bunların Karain'den uzaklığı

3, 4, 7 km. kadardır. Burada yaşayan insanların hepsi etnik olarak Selçuk Türklerindedir ve yaşam ve kültürel değerleri birbirinden farklı değildir.

Bu köylerin içinde malign mezotelyomanın en yaygın olduğu köy Karain'dir. Yapılan vaka kontrol, kohort ve mortalite çalışmalarına göre bu köyde kanserden ölümler % 50'nin her zaman üstündedir. MPEM daha azdır. Karın organı kanserleri, genital kanserler MPEM olabilir. Diğer organ kanserleri de vardır. Prostat, mesane, KC ve diğer organlar.

Tuzköy'e komşu Olan Köylerde Yapılan Araştırmalar:

Tuzköy Gülşehir'e bağlı bir kasabadır. (Resim 27) Cappadocia yöresinin kuzey-batısına düşmektedir. Buradaki köylerin bazılarında da MM olduğuna dair duyular alıyorduk. Bunu düşünerek 2002 yılında Tuzköy'ü de içine alan bir proportional mortalite çalışması yaptık. Bunun için önce Gülşehir nüfus müdürlüğünden ilçeye bağlı bütün köylerdeki 2002 yılında ölenleri isimleriyle tespit ettik. Ölüm nedenleri, bağlı buldukları sağlık ocaklarının hekimleri tarafından değerlendirildi. Şüpheli olanların yattıkları hastanelerdeki kayıtları araştırıldı. Sonuçlar, aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Tablo 34. 2002 yılında Gülşehir Köylerinde Kanserden Ölenlerin Sayıları ve Yüzdesi

Köyün adı	Ölenlerin Sayısı	Kanserden Ölenler, %	Kanser Türü
Karacaşar	18	1 ? 2 5.5	Prostat
Abuşuşağı	18	1 5.5	Nazofarenks
Eskiyaylacık	12	1 ?1	Nöroblastoma
Yeşilyurt	9	0 0	
Yamalı	2	0 ?1 0	
Civelek	2	0 0	
Hacılar	3	0 0	
Yüksekli	9	1 11	Multiple myeloma
Hacıhalilli	5	0 0	
Yalıntaş	9	2 ?1 22	MPEM ?
Yakatarla	3	0 0	
Terlemez	10	1 10	Uterus Ca
Dadağı	7	0 0	
Gülpınar	7	1 14	Nazofarenks Ca
Gümüşkent	9	1 11	Primeri bilinmiyor
Alemli	6	1 16	Prostat
Yeşilöz	10	1 10	Kemik sarkomu
Ovaören	16	5 31	2,Akciğer,birer özofagus, pankreas
Fakuuşağı	7	0 0	
Yeniyaylacık	5	1 20	Akciğer Ca
Emmiler	7	2 1? 28.5	Akciğer, mide Ca
Bölükören	1	0	
Gümüşyazı	2	0 0	
Kızılkaya	9	1 11	
Gökçetoprak	6	1 16	
Oğlkaya	2	0	
Şahinler	3	0 0	
Hamzalı	3	2 ?90	Akc, karaciğer Ca
Aklan	1	1	Beyin Ca
Gülşehir	40	9 22	Akc.3 ve diğer
TUZKÖY	35	20 57.14	MPM,12,MPEM 8

Göreme yöresinde 25 yılı aşkın süre içinde, IARC'nin eksperleri ile birlikte yapılan mukayeseli epidemiyolojik ve çevresel çalışmalar sonunda bölgedeki Karain, Tuzköy ve Sarıhıdır köylerinde epidemiyolojik şekilde MM olduğu gösterilmiştir. Bu üç köyde ölenlerin yarısından fazlasının başta MM olmak üzere, diğer organ kanserlerinden öldüğü proporsiyonel mortalite çalışmasıyla ortaya çıkarılmıştır. Çevreden alınan jeolojik örneklerde, Casella cihazıyla toplanan solunabilir toz örneklerinde ve akciğerden alınan biyopsi örneklerinde yapılan mineralojik çalışma ile, sorumlu mineralin erionite olduğu kesinleşmiştir.

Erionit ile İngiltere, Birleşik Amerika ve İtalya'da yapılan deneysel çalışmalar, bu mineralin şimdiye kadar bilinen en karsinogenik ve fibrojenik mineral olduğunu ispatlamıştır.³

Karain, Tuzköy ve Sarıhıdır köylerinde yapılan radyolojik taramalarda, malign hastalıklardan ayrı olarak asbeste maruz olanlarda sıkça görülen, kalsifiye ve non kalsifiye plevral plaklar, lokalize veya yaygın plevral kalınlaşması ve seyrek de olsa plevral effüzyon gibi benign plevral değişikliklerin de bulunduğunu gösteriyordu.

Kızılırmak nehrinin güneyinde kalan Göreme köylerinin çoğunun jeolojik yapısının erionite köylerine benzemesine karşın buralarda yukarıda anılan hastalıkların rapor edilmemiş olmaları, yalnız yöre halkının değil, hekimleri ve jeologları da kuşkuya düşürmüştür.

Göreme bölgesindeki araştırmaların yapılmasından bu yana yaklaşık çeyrek yüz yıl geçmiştir. Bu süre için, Kayseri, Konya illerinde üniversiteler, tıp fakülteleri ve donanımları yeterli olan devlet hastaneleri, özel hastaneler açılmıştır. İletişim imkanları da çok arttığı için, bölgeden daha detaylı haberler alınmaya başlamıştır. Karain köyüne komşu olan Karacaören (Karacaviran), Boyalı, Karlık, Yeşilöz; Sarıhıdır'a yakın Bozca, Ulaş, Mamatar ve Çökek ve Tuzköy'e komşu Emmiler, Abuşağı, Gümüşkent ve Kızılırmak'tan tek tük MM vakaları çıkmaya başlamıştır.

Yıllar önce Verem Savaş Genel Müdürlüğü'nün yaptığı mikrofilm taramaları tekrar değerlendirildiğinde, bu köylerdeki insanlarda görülen benign plevral değişikliklerin, üç erionite köyünün dışındaki yerleşim yerlerinde çok az da olsa gene görüldüğü dikkati çekiyordu.

Cappadocia yöresinin jeolojik yapısının milyonlarca yıl önce başta Erciyes, Hasandağ ve Melendiz dağı olmak üzere bir çok volkanik dağlardan kaynaklandığı biliniyor. Son yıllarda

Umran Doğan'ın bölgenin batısında kalan ve çok muhtemelen Hasandağ ve Melendiz dağlarının lavlarının bulunduğu Güzelyurt ilçesinin Selime ve Yaprakhisar köylerinde araştırma yapmıştır. Buradaki eski ev, ahır, samanlık ve bahçe duvarındaki volkanik kayalardan aldığı jeolojik örneklerde mineralojik çalışma ile erionite liflerine rastlamıştır.

Bu nedenle, Göremenin batısına düşen Selime köyünde mineralojik ve epidemiyolojik araştırma yapmayı uygun bulduk. (*Resim 28 ve 29*)

Mineralojik çalışma :

Umran Doğan, Selime köyündeki belirli evlerin yapı taşlarından aldığı örnekler, optik mikroskop (OM), Scanning elektron mikroskop (SEM) ile birlikte energy disperse spectroscopy (EDS) ve transmisyon elektron mikroskopisi (TEM) ile incelendi.

Örneklerin SEM ile incelemesinde, serbest ve demetler halindeki erionite lifleri görüldü. (*Resim 30*) Bulunan erionit liflerinin boyları 5-10 mikron çapları ise ortalama 0.5 mikrondu. Demetler halindeki erionitlerin boyları ise 10-20 mikron, çapları 1 mikrondan büyüktü. Görülen erionit liflerin kimyasal yapıları, erionite köylerindeki gibi K-Erionite idi.

İncelenen kayalardaki erionite oranı % 5-10 arasında değişmekte olup geriye kalanlar clinoptilolite, chabazite, mordenite, phillipsite türü zeolitler ve ayrıca K-feldspar, değişik miktarlarda plagioclase, smectide, kaolinite ve illite türü kil mineralleri ; calcite ve dolomite türü karbonat mineralleri bulunuyordu.

MTA.dan Eşref Atabey' de Selime'den topladığı jeolojik örneklerde erionite liflerini göstermiştir.

Epidemiyolojik çalışma :

Radyolojik tarama : Selime köyünde 1998 yılında 20 yaşın üstünde 144 kadın, 256 erkek standart akciğer filmi ile radyolojik taramadan geçirilmiştir. Erkeklerin % 15.3, kadınların % 4.3 'ünde radyolojik anormallikler bulunmuştur. Erkeklerin üçünde kalsifiye plevral plak ve kalınlaşma bulunmuştur. Sorulduğunda bunların siva işi yaptıkları sırada iskeleden düştüklerini ve kaburgalarının kırıldığını söylemişlerdir. Birer kadın ve erkekte tümöral kütle şüphesi vardı. Diğer anormallikler ise kardiomegali şeklindeydi. Plevral effüzyonlu olan hiç hasta yoktu.

Radyolojik taramanın sonuçları aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Tablo 35. Selime köyünde 1998 yılında yapılan radyolojik taramanın sonuçları

Radyolojik bulgular	Erkek (144 kişi)	Kadın (256 kişi)
Normal	122	241
Anormal bulunanlar	22	11
İntersititiel Akc.Hst.	9	2
Kardiomegali	5	6
Eski Kosta kırığı	3	0
Plevral kalsifikasyon	3	0
Geçirilmiş Akc. Tbc sekeli	0	2
Kifoskolyosis	1	1
Akciğer kanseri şüphesi	1	1

Epidemiolojik çalışma : 1998 yılında akciğer filmi çekilen 400 kişi 6 yıl sonra takibe alınmıştır. Ölenler değerlendirildiğinde bunlardan 12 kişinin kanserden öldüğü anlaşılmıştır. Kanserden ölenlerin 6'sının yakın takibe alındığında (aile bireyleriyle veya yakınlarıyla yapılan verbal otopsi, yattığı hastanelerdeki bilgiler, kullandığı ilaçlar, plevradan su alınıp alınmadığı vs) MPM olduğuna karar verilmiştir. Diğer kanser türleri, lösemi, prostat kanseri ve genital kanser şeklindeydi. kanser mortalitesi 500/ 100,000 olarak hesaplanmıştır. Türkiye'de total ölümlerin % 13'ü kanser olduğuna göre Selime'de kanser ölümlerinin % 48 olması hayli anlamlı bulunmuştur.

Aşağıdaki tabloda epidemiojik çalışmanın sonuçları görülmektedir.

Tablo 36. Selime köyünde 1998- 2003 yılları arasında kanserden ölenlerin listesi

Adı, soyadı	Yaşı	Cinsi	Teşhis
1 NA	70	Kadın	Kolon Ca
2 MT	67	Erkek	Mide Ca
3 MŞ	69	Erkek	Mide Ca
4 GB	65	Kadın	MPM
5 NH	46	Erkek	Hepatosellüler Ca
6 RA	63	Kadın	MPM
7 EA	64	Kadın	MPM
8 MK	71	Kadın	Pankreas Ca
9 AB	68	Kadın	MPM
10 TY	?	Erkek	Beyin Ca
11 DA*	73	Erkek	MPM
12 NB	75	Kadın	MPM

*Bu EA isimli kadının eşidir.

Bilindiği gibi MM. normal popülasyonda milyonda 1 görülmektedir. Bu çalışmada 6 yılda 6 MM bulunması, 1 yılda 1 tane MM demektir. Taranan 400 kişiyi gözüne alırsak 250/100,000 demektir. Bu sayı da beklenenden yüksektir.

Sonuçlar :

Cappadocia'nın batısındaki, Hasandağ ve Melendiz dağının lavlarının örttüğü alanda bulunan Selime köyünde de erionite minerali bulunmuştur.

Selime köyünde de MPM ve diğer organ kanserleri beklenenden fazladır.

Selime köyündeki MPM oranı her ne kadar yüksek ise de bulunan oran üç erionit köyündeki oranın altındadır. Yani burada kanser epidemisi yoktur. Bu durum

Göreme'deki erionit köylerine komşu köylere benzemektedir.

Radyolojik taramada, hiçbir bireyde asbest (erionit) için tipik olan pleural kalsifikasyon görülmemesi çok anlamlıdır.

Selime köyünde MPM bulunmasına rağmen MPEM olmaması düşündürücüdür.

Bu köyde erionite olmasına rağmen MPM'nin Erionite köylerinden az olmasında, bulunan erionite'nin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin, solunabilir havadaki yoğunluğunun ve bireysel yatkınlığın rolü olabilir.

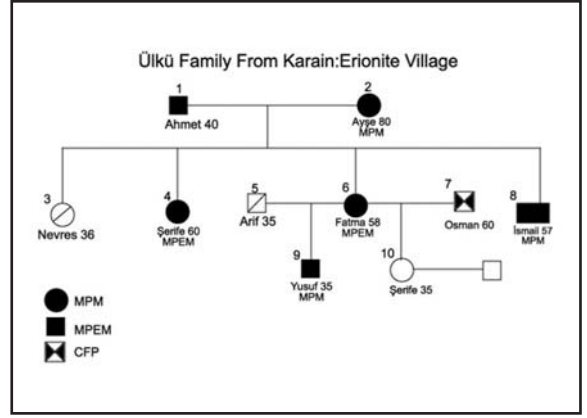
Fibröz zeolitle ilgili hastalıklar hakkında Türkiye dışında ilk yayın ABD'de Casey ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Sunulan hasta Nevada'nın erionite'den zengin yöresinde yaşamış 52 yaşında bir erkek olup, sağda pleural kalınlaşma ve effüzyon sebebiyle incelenmiş. Hastanın dosyası incelendiğinde, 14 yıl önce toraks travmasına bağlı kosta kırığı ve hematom geçirdiğine ait radyolojik bulguları var. Tanı için torakotomi yapılıyor. Ameliyatta sağ pleural boşlukta önemli miktarda sıvı birikimi ile birlikte yaygın pleural kalınlaşma önemli sayıda yapışıklıklar görülmüş. Plevradan ve sağ akciğer orta loba'daki infiltrasyondan alınan biyopsi materyallerin histopatolojik incelenmesinde kronik inflamasyon ve fibrosis görülmüş. Akciğer dokusunun kesitinde çok sayıda fibröz ve nonfibröz partiküller tespit edilmiş. Bunların SEM+Edax ile incelenmesinde erionit lifleri olduğu anlaşılmış.³⁷

Kaynaklar

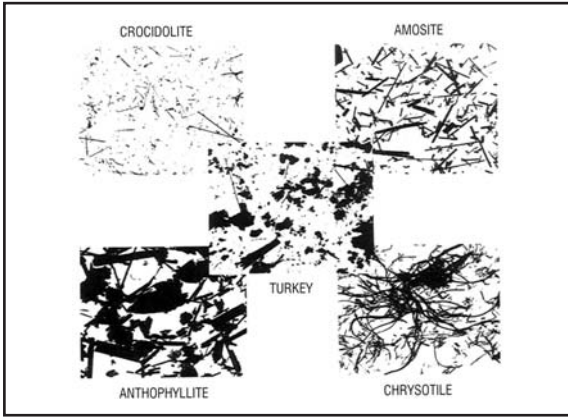
- 1 Vaughan DEW. *Properties of natural zeolites*. In :Sand LB and Mumpton FA., eds , *Natural Zeolites : Occurrence, properties, uses*. 1978,New York,Pergamon Pres, pp 353 – 373.
 - 2 Mumpton FA. *Worldwide deposits and utilisation of natural zeolites*. *Indust Miner*. 1973 , No 73, sayfa 2-11.
 - 3 Erionite. In : IARC Monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans. IARC, Lyon, France, 1987 pp 225-239.
 - 4 Doğan U. *Zeolite mineralogy and Cappadocian Erionite*. *Indoor Built Environ* 2003 ; 12 : 337-42.
 - 5 Deffeyes KS. *Erionite from cenozoic tuffaceous sediments, Central Nevada*. *Amer Miners* 1959 ; 44 : 501-509.
 - 6 Ataman G, Besame P. *Decouverte de'Analcime sedimentaire et Anatolie du Nord-Quest (Turquie)*. *Mineralogie, Genese;Paragenese, Chem.Geol*. 1972 ; 9 : 203.
 - 7 Ataman G. *Batı Anadolu'da zeolit oluşumları. Zeolite occurrences in qwest Anatolia*. *Yerbilimle ri,* 1977; 3 : 85.
 - 8 Barış YI, Şahin AA,Özesmi M, Kesre I, Özen E, Kolaçan B, Ogankulu M, Göttepelı A. *Ürgüp'ün Karain köyünde plevral mezotelyoma epidemisi*. *Kanser* 1975 ;5 :1-14
 - 9 Barış,YI, Şahin AA, Özesmi M, Kesre I, Özen E, Kolaçan B, Altmörs M,Göktepelı Ü. *An outbreak of pleural mesothelioma and chronic fibrosing pleurisy in the Village of Karain/ Ürgüp in Anatolia*. *Thorax* 1978 ; 33 : 181-192.
 - 10 Ataman G. *Les tufs zeoliteses de Cappadoce et lour liaison probable avec certain types de ca r du pumon et de mesothelioma pleural*. *CR Acad Sci Parist*. 287 (ıı serie D.207), 1978
 - 11 Mumpton FA. *Reconnaisance study of the association of zeolites with mesothelioma cancer occurrences in central Turkey*.*Society of mining engineers of AIME*. Preprint number 79-332. pp, 1-22.
 - 12 Rohr AN, Langer AM, Moncure G, Selikoff IJ, Fischbein A. *Endemic pleural disease associated with exposure mixed fibrous dust in Turkey*. *Science* 1982 : 216 :518-20.
 - 13 Boman G, Schbert V, Svane B, Westerholm P,Bolinger E, Rohr AN, Fischbein A.*Malignant mesothelioma in Turkis immigrants residing in Sweden*. *Scand J Work Environ Health* 1982 ;8 : 108-112.
 - 14 Temel A, Gündoğdu MN. *Zeolite occurrences and the erionite-mesothelioma relationship in Cappadocia, central Anatolia, Turkey*. *Mineral Deposits* 1996 ; 31 : 539-47.
 - 15 Sebastien P, Gaudichet A, Bingon J, Barış YI. *Zeolite bodies in human lungs from Turkey*. *Lab Invest*. 1981 ; 44 : 420-425.
 - 16 Dumortier P, Çöplü L, Broucke I, Selçuk TZ, de Maertelaer V, De Vuyst P, Barış İ. *Erionite bodies and fibres in bronchoalveolar lavage fluid (BALF) of residents from Tuzköy*. *Occup Environ Med* 2001 ; 58 : 261-266.
 - 17 Saracci R, Simonato L, Barış Y, Artvinli M, Skidmore J. *The age-mortality curve of Endemic pleural mesothelioma in Karain, Central Turkey*. *Br J Cancer* 1982 ; 45 : 147-149.
 - 18 Barış Yİ, Simonato L, Saracci R, Skidmore JW. *Malignant mesothelioma and Radiological chest abnormalities in two villages in central Turkey*. *Lancet* 1981 ;2 : 984-987.
 - 19 Barış I, Simonato L, Artvinli M, Pooley F, Saracci R, Skidmore J, Wagner C. *Epidemiological and environmental evidence of the health effects of exposure To erionite fibres : a four-year study in the Cappadocian region of Turkey*. *Int J Cancer* 1987 ; 39 : 10-17.
 - 20 Maltoni C, Minardi F, Do Morisi L. *Pleural mesotheliomas in Sprague- Dawley rats by erionite : first experimental study*. *Environmental Research* 1982 ; 29-238-244.
 - 21 Wagner JC, Skidmore JW, Hill RJ, Griffiths DM. *Erionite exposure and mesothelioma in rats*. *Br J Cancer* 1985 ; 51 : 727-730.
 - 22 Johnson NF, Edwards RE, Munday DE, Rowe N, Wagner JC: *Poliripotantiel nature of mesotheliomata iduced by ihalation of erionite in rats*. *Br J Exp Pathol* 1984 ;65 : 377-388.
 - 23 Suziki Y. *Carcinogenic and fibrogenic effects of zeolites* : 1982 ; 27 : 433-445
 - 24 Suziki Y, Kohyama N. *Malignant mesothelioma induced by asbestos and zeolite in the mouse peritoneal cavity*. *Environ Res* 1984 ; 35 ; 277-292.
 - 25 Özesmi M,Patoroğlu TG, Hillerdal G, Özesmi C. *Peritoneal mesothelioma and malignant lymphoma in mice caused by fibrous zeolite*. *Br J Ind Med* 1985 ; 42 : 746-749.
-



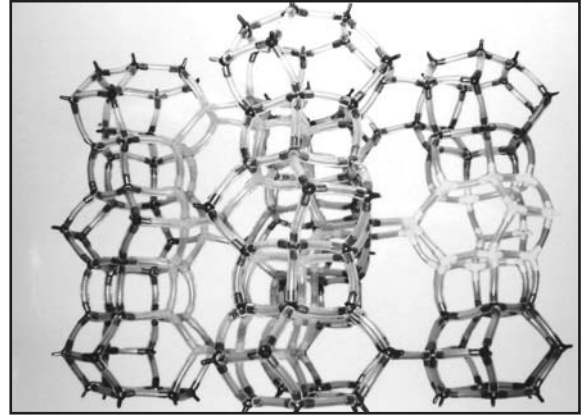
Resim 3: Karain köyünün içinde erionit bulunan volkanik kayaç.



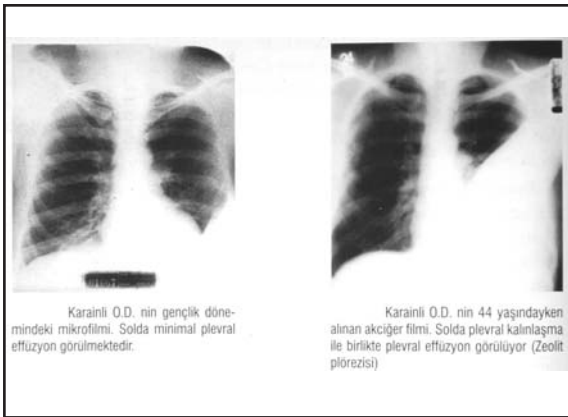
Resim 4: Karainli Ülkü ailesine ait aile ağacı.



Resim 5: Karain'in volkanik kayaç içinde bulunan erionit liflerini asbest lifleriyle birlikte görünümü.



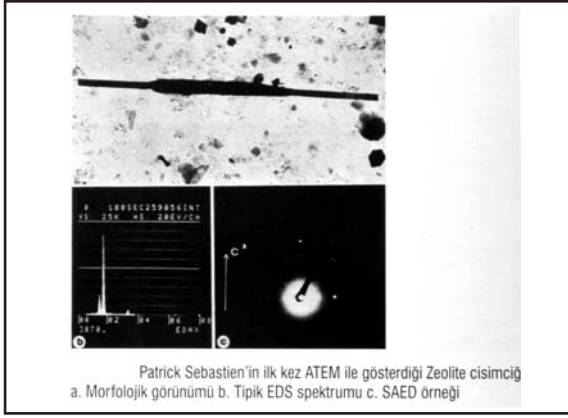
Resim 6: Erionit lifinin ultrastrüktür iç yapısı. (Ian Steele)



Resim 7: Karainli O.D.nin gençlik dönemindeki akciğer filmi ve 44 yaşındayken akciğer filmi. (Erionite bağlı beniş plevral effüzyon)

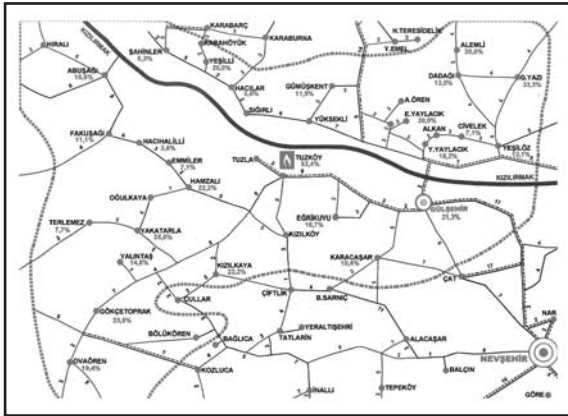


Resim 8: Karainli bir köylünün balgamında erionit lifleri.



Resim 9: Zeolite body. Karainli bir hastanın akciğer dokusunu minarolojik incelenmesi. (P.Sebastien)

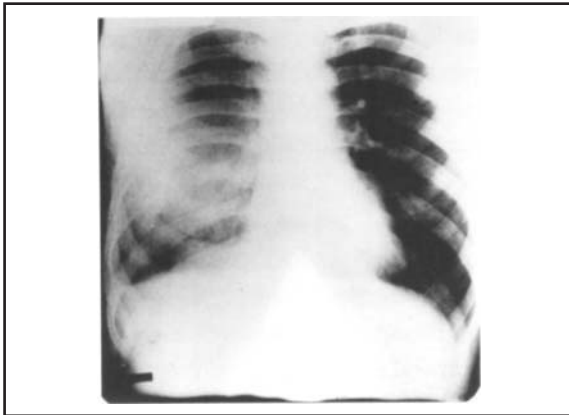
Resim 10 : Eski Tuzköy genel görünümü.



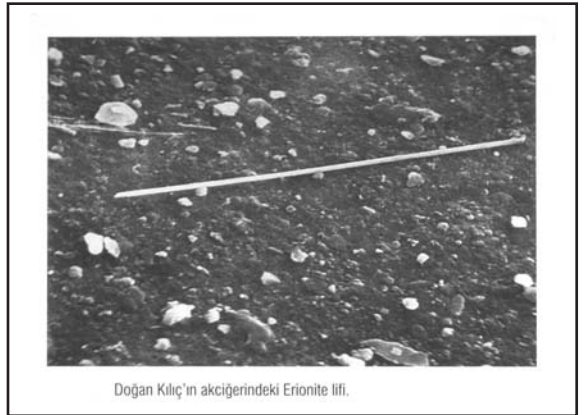
Resim 11: Nevşehir'in Gülshehir ilçesine bağlı köyler.



Resim 12: Yaşlı bir Tuzköylü, içinde erionit bulunan kayalardan yapılan bir kemerden bize örnek çıkartıyor.



Resim 13: Tuzköy'lü D.K.'nın sağ akciğerinde yaygın plevral kalınlaşma.



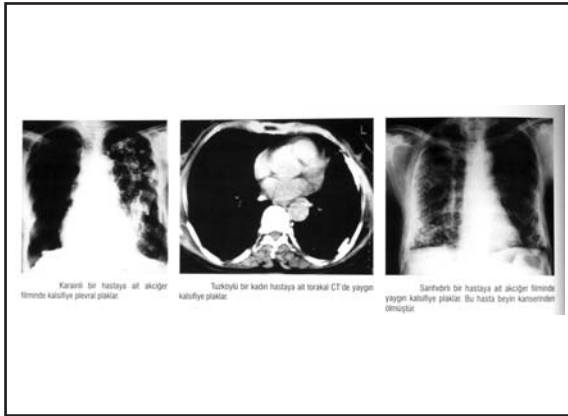
Resim 14: D.K.'nın akciğerinde ilk kez gösterilen erionit lifi.



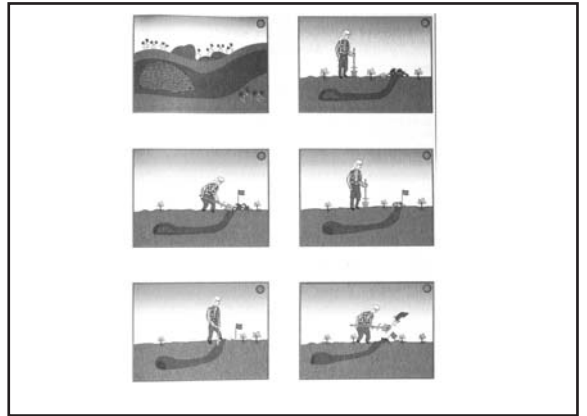
Resim 15: Sarlıdır köyü.



Resim 16: Eski Sarlıdır köyü.



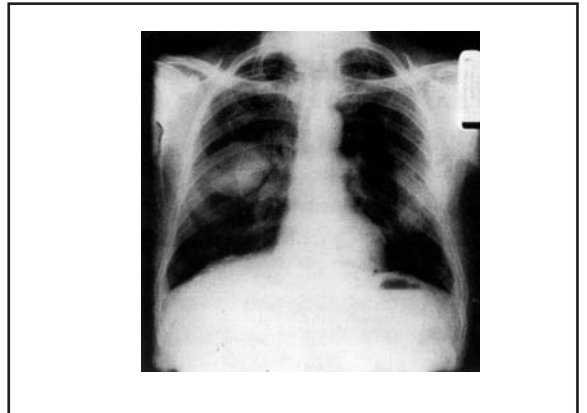
Resim 17: Karain, Tuzköy, Sarlıdır'da 3 yaşlı kişinin akciğer filminde yaygın plevral kalsifikasyon.



Resim 18: Tuzköy'de köstebek avı. Maksat akciğerde minerolojik araştırma.



Resim 19: Sarlıdır'da yaşlı bir hastada maksiller sinüs kanseri ile birlikte yaygın plevral kireçlenme.



Resim 20: Sarlıdır'da bir köylüde sağda mezotelyomayla birlikte yaygın plevral kalsifikasyonlar.

ERİONİT İLE İLGİLİ HASTALIKLAR

Göreme'deki köylerde 25 yılı aşkın sürede yaptığımız, klinik, epidemiolojik ve çevresel araştırma sonunda topladığımız verilerden yararlanarak fibröz zeolitle ilgili hastalıklar aşağıdaki tabloda özet olarak sunuyoruz...

Tablo 1. Fibröz Zeolitle (Erionite) İlgili Hastalıklar

Beniğn Hastalıklar :

Kalsifiye, hyalinize pleval plaklar : Resim 1-3

Kostal plevrada

Diafrağmatik plevrada

Mediastinal plevrada

Perikartta.

Kronik diffüz fibröz plöritis : Resim 4

Beniğn pleval effüzyon : Resim 5,6

Yuvarlak atelektazi (Pseudotumor veya Round atelectasis)

Üst lobda plevra ve parankimayı içine alan ilerleyici değişiklikler

Kuş bacağı (Crow feet) görünümü.

Pnömokonyosis (Zeolitosis) : Resim 7

Küçük hava yolu hastalığı (bronşiolitis)

Malign Hastalıklar :

Malign Pleval Mezotelyoma : Resim 8-11

Malign Peritoneal Mezotelyoma

Akciğer Kanseri

Diğer Organ Kanseri : Resim 12

Fibröz zeolitle ilgili yukarıdaki hastalıklar hakkında bazı yorumlar yapabiliriz.

Erciyes dağının geçmiş yıllardaki lavlarının örttüğü Göreme köylerinde yapılan Verem Savaş Genel Müdürlüğünün tüberküloz taramalarındaki mikrofilmlerdeki kalsifiye plakların tüberküloz olarak değerlendirdiğini daha önceden bildirmiştik. Şimdi gerçek ortaya çıktı. Sebep fibröz zeolit (erionite).

Erionite bağlı kalsifiye pleval plakların görünümünün asbesttekilerden farkı yok. Paryetal plevranın kostal, mediastinal ve diafrağmatik bölümlerinde lokalize oluyor. Her iki diafrağmanın daha çok santral bölümünde lokalize oluyor. Bazen, perikartta da olabiliyor.

Resim 1,2 ve 3.de Karain, Tuzköy ve Sarıhıdır'lı hastalara ait kalsifiye pleval plaklı hastaların akciğer filmleri görülmektedir.

HÜTF. de MPM.li hastalara ekokardiografi yapılmasına yönelik bir çalışma yapmıştık.

Malign pleval mezotelyomalı hastaların ileri devrelerinde perikarta sıçrama olabiliyor. Bu kendisini perikart kalınlaşması, perikardial boşlukta eksüdatif veya hemorajik sıvı birikimi ile gösteriyor.

Bize göre plakların en kolay demonstre edilmesi dijital akciğer filmi ile olur. Görülme oranını arttırabilmek için torakal CT çekilmesine gerek yok. Bazen hyalizine plak olarak değerlendirilmiş plaklar, ameliyat veya otopside de görülmeyebiliyor.

Plevrada yabancıların chronique fibrous pleuritis (CFP) diye tarif ettikleri plevra kalınlaşması erionit köylerinde oldukça sık rastlanmaktadır. Kalsifiye plak bulunan filmlerde kostal sinüsler açık veya kapalı olabiliyor. Yaygın plevra kalınlaşmalarını ve diafrağmatik sinüslerin kapalılığını sadece erionite bağlayamayız. Spesifik veya non spesifik akciğer ve plevra hastalıkları, travmalar da aynı duruma sebep olabiliyor. Resim 4' de Tuzköy'lü Doğan Kılıç'ın ameliyattan önce çekilmiş akciğer filmi görülmektedir.

Erionit köylerinde, asbest köylerinin aksine beniğn pleval effüzyona sık rastlamıyoruz. Her halde erionit MM yapmaya daha yatkın olmalı. *Resim 5 ve 6.da, Karain'li O.D.'nin akciğer filmleri görülmektedir. İlk film gençlik yıllarında çekilmiş , solda az miktarda sıvı görülüyor. Bu hasta tüberküloz plörezi tanısı ile tedavi görmüş. Babası HÜTF. Hastanesinde MPM tanısı ile yatarken, onu ziyaret ettiğinde alınan ikinci filmde, sıvının artmış olduğunu ve plevra kalınlaşması olduğunu görüyoruz. Göğüs cerrahları torakotomi sırasında, kösele kadar kalınlaşmış olan her iki plevrayı kolaylıkla sıyırdılar. Histopatolojik teşhis, kronik fibröz plöritis olarak geldi.*

Bizler genellikle asbest ve erionit köylerinde pnömokonyozu telkin eden filmlere rastlamadık. Asbestosis denilen asbest solunmasına bağlı akciğer fibrosisi yoğun toz soluyan işçilerde görülüyor. Bizdeki hastalıklar çevresel kökenli olduğu için yoğun mineral lif solunumu söz konusu değildir.Aynı durum erionit için de geçerlidir.

Sarıhıdır'lı A.B. isimli hasta ev yapmak için kullanılan zeolitli kayaları kesen, düzelten birisiydi. Çok da sigara içiyordu. Fizik muayenesinde bazal kısımlarda yaygın inspirasyon sonu ralleri ve parmaklarda çomaklaşma tespit edildi.. Akciğer filminde, irregüler dansitelerin hakim olduğu diffüz akciğer hastalığı görünümü vardı. Transbronkoskopik akciğer biyopsisinde fibrosis bulunmuştu. Dokunun mineralojik analizinde ise erionite gösterilmiştir. Bu hasta sonradan akciğer kanserinden ölmüştür. *Resim 7.de* akciğer filmi görülmektedir. Biz erionite bağlı akciğer fibrosisini 'zeolitosis' olarak isimlendirdik.

Karain'den 7 km. uzaklıktaki Yeşilöz köyünde bir tek MPM.li hasta Ş.İ isimli 50 yaşındaki kadın idi. Henüz 16 yaşındayken bu köye gelin gitmiş. *Resim 8 ve 9'da* Şİ.nin geliş ve son dönemindeki iki filmi görülüyor. Bu hastanın plevral biyopsi alınan yerinde tümör implantasyonu görülmüştü. Son filmde yaygın hematojen akciğer metastazları ortaya çıkmıştı.

Sağda çok şiddetli ve devamlı göğüs ağrısı olan Karainli H.M. Horner sendromu vardı. Akciğer filminde, sağ 1.inci kostasında yeniklik ile birlikte plöro pulmoner dansite, diafraqma yüksekliği dikkati çekmişti. (Resim 10) Perkütan iğne biyopsisi ile MPM. tanısı konuldu

Resim 11.de Sarıhıdır'lı 45 yaşındaki VÇ'nin akciğer filmi görülmektedir. Yaygın kalsifiye plaklarla birlikte orta zonda kitle görülmektedir. Torakotomide bu kitlenin lokalize malign plevral mezotelyoma olduğu anlaşıldı.

Asbest işçilerinde liflerinin küçük hava yollarına takılarak bronşiolitis yaptığı klinik ve patolojik olarak gösterilmiştir. Bizim erionit soluyanlarda böyle bir teşhisi varmamız çok zordu. Otopsi yapılmıyor ve böyle bir hastaya transbronkoskopik biyopsi yapıp birkaç biyopsi almak veya torakoskopi ya da limitet torakotomi ile daha büyük biyopsi materyali alıp bunda patolojik ve mineralojik analiz yapmak şansını bulamadık. Tarama sırasında çekilen filmlerin kalitesi göz önüne alındığında, radyolojik anormalliklerin de görüntülenmesi sağlıklı olmuyor. Ancak, küçük hava yolu hastalığın klinik belirtileri olan, devamlı nonproduktif öksürük, nefes darlığı ile birlikte inspirasyonun başında krepitan ralleri aldığımız hastalar olmuştur. Bu belirti ve bulguları, kronik sigara içici bir erkekte, sigaraya bağlı bronşiolitis olarak da değerlendirilebilir. Sigara içmeyen birisinde olması daha anlamlı olmalı.

Erionit köylerinde plevral ve peritoneal mezotelyoma çok yaygındır. Kadın ve erkeklerde aşağı yukarı aynı oranda görülmektedir. Yaş aralığı, 26-89 arasında, ortalama yaş ise 50

civarındadır. Daha çok orta yaş hastalığıdır.

Erionite bağlı mezotelyomaların belirti ve bulguları asbeste bağlı olanlardan farklı değildir. Ancak prognozu onlardan daha kötü olup ortalama yaşam süresi 14 ayın altındadır. Yani ilaç tedavisine de beklenen yanıt alınmamıştır.

MM olayı bazı ailelerde daha yaygındır. Buna karşın diğer ailelerde daha az görülmektedir. Bunda iç ortamda solunan, erionit liflerinin cinsi, fiziksel özellikleri veya yoğunluğu etkili olabilir. Aynı ortamda yaşayan insanlarda aynı hastalıkların görülmesi beklenen bir durum olsa da genetik yatkınlığının katkısı da akla geliyor. Karain köyünde, yol kenarına yakın evlerde MM daha çok görülmektedir. Köyün sırtında, tepeye yakın evlerde yaşayanlarda daha az bulunuyor.

Erionitle temasın simgesi olan CPP, CFP ile tümörün birlikteliği her zaman geçerli değil. Bu markerler daha ziyade yaşlılarda görülüyor. Ancak yaşlı olup da CPP olmayanlar da var.

Havada solunabilir toz analizleri erionitin, dış ortamdan ziyade iç ortam, yani evlerin içinde bulunduğunu gösteriyor. Evlerdeki odalar, çoğu kez, kireç badanası, sıva ile kaplıdır. Fakat kiler gibi depo olarak kullanılan yerler, doğrudan doğruya erionitli su kayası ile çevrilir. Buranın bir defada süpürülmesi, toz yoğunluğunun uzun süre iç ortam havasında yüksek kalmasına sebep olur. Evlerin etrafındaki bahçe duvarları, samanlık ve ahır gibi yerlerdeki erionitli kayalar da toz kaynağıdır. Buradan etrafa yayılan lifler orada asılı kaldığı için her tarafa yayılabilirler.

Köylülerinin yaşamlarının önemli bir kısmı tarlada çalışarak geçer. Soğan, patates ekimi yapılan tarlalarda genellikle sulu tarım yapılmaktadır. Buradan alınan örneklerde önemli miktarlarda erionit liflerinin olmadığını göstermiştir.

Bize göre annenin bedenine giren erionit lifinin plasenta kanalıyla fetüse geçme şansı, aksi ispat edilinceye kadar geçerlidir. Bağışıklık sisteminin tam gelişmediği bir devrede kanserojen madde ile karşılaşmanın çok daha tehlikeli olacağını düşünmekteyiz. Böyle düşünmemizin iki nedeni var. İlki köyde doğan, ilk okulu bitirip eğitim, ve daha iyi yaşam şartları bulmak için başka ilçe ve şehirlere geçenler riskli durumdan kurtulamamaktadır. Eski Sarıhıdır köyünde sadece 5 yıl yaşamış olan insanlarda bile MM görülüyor. Yeni Sarıhıdır'da doğanlarda böyle bir durum yok.

Erionit köylerinde CPP'nin görülme oranı hakkında kesin bir karara varmak zor. Görünüşe

göre, plaklar en çok yaşlı popülasyonda tespit ediliyor. Ancak, aynı köyde yaşayan her yaşlıda görülecek diye bir şey yok. Bazı ihtiyarda hiç görülüyor. Deneyimlerimize göre en yüksek CPP oranı Tuzköylüler'de. Burada yaşayan orta yaşlılarda bile yaygın CPP gördük. Bize öyle geliyor ki, düz bir yerde kurulu olan Tuzköy'de solunan erionit miktarı daha yoğun olmalı. Bu köydeki MPEM oranının da diğer iki köyden yüksek olması bu görüşümüzü destekler gibidir. Köydeki erionit türlerinin, fiziksel yapıları sebebiyle daha penentran olması, kimyasal kompozisyonunun farklı olması da etkili olabilir.

Karain ve Sarıhıdır'daki akciğer filmlerindeki CPP oranları seneden seneye değişmektedir. Bunun en önemli sebebi, bu iki köydeki hızlı göçlerdir. Bugün Karain'lilerin yarısından fazlası, Ürgüp ve İnceşev'te yaşamaktadır. Bunların köyde kaldıkları süre değişik olduğu için soludukları lif sayısı da değişir. Taramaya gelenler çoğunlukla kadınlar, orta ve ileri yaşlı kişilerdir. Yirmi yaşın üstündeki genç erkeklerin bir kısmı iş gereği köyde bulunmadığı için taramaya katılmıyor.

Karain'in komşu köyleri olan, Karlık, Yeşilöz, Karacaören ve Boyalı; Sarıhıdır'a yakın, Çökek, Ulaş ve Tuzköy'ün civarındaki yirmiye yakın köyde oturanlarda da arada CPP'ye rastlanmaktadır. Bunların hiçbirisindeki CPP oranı, erionit köylerindeki kadar yüksek değildir.

Göreme ve çevresindeki köylerde görülen plaklar hakkında kesin bir hükme varmak için, köydeki her evin, ahırın, samanlığı, varsa kileri, bahçe duvarlarının ve zeminin jeolojik yapısı incelenmeli, iç ortamda solunabilir toz toplanarak bulunan liflerin EDAX bağlantılı EM. ile mineralojik analizi yapılmalıdır. Ev sahibinin tarım yaptığı tarladan alınan toprak örnekleri, tarlada çalışırken solunabilir toz örnekleri alınmalı ve bunlarda da mineralojik inceleme yapılmalıdır. Bunlardan başka ameliyat olan hastalarda görülen plaklar, histolojik muayenesi dışında mineralojik analiz yönüne gidilmelidir. Bulunan jeolojik ve mineralojik sonuçlar, dijital yöntemle alınan akciğer filmi bulguları ile kıyaslanarak daha bilimsel bir sonuca varılabilir.

Plaklı hastaların çoğu kez solunum sistemi yakınmaları yoktur. Orta yaşlı kadınlar tarlada çalıştıkları için adale ağrısından yakınır. Bunları CPP'ye bağlıdır diye değerlendirmemek lazımdır. Eğer plaklı hastalarda, devamlı, plöretik veya nonplöretik göğüs ağrısı varsa, onun altında malign bir hastalık aranmalıdır.

Asbest solunmasına bağlı CPP.lilerde yapılan

çalışmalarda, sırf plak olduğu için MM. riski artmıştır denemez. Bu erionite bağlı plaklarda da geçerliliğini korur. Ancak, plaklı hastanın akciğerlerinde erionite markeri olduğu için ileri yıllarda MM gelişebilir. Akciğerinde plak olduğu için takip edilen bir hastada, mevcut plağın şeklinin değişmesi, büyümesi tümöral gelişme şüphesini uyandırmalıdır.

Bizim Karain'li orta yaşlı bir kadın hastamız nonplöretik göğüs ağrısından yakınıyordu. İlk muayene ve radyolojik tetkikte sadece sağ tarafta CPP vardı. Ağrısı devam ettiği için iki ay sonra tekrar filmi alındığında aynı tarafta plevral effüzyon gelişmişti. Plevral iğne biyopsisinde kalsifiye plağın yanında tümör infiltrasyonu görüldü.

Nevşehir yöresinden gelen bir hastanın akciğer filminde CPP görülmesi halinde, bunun asbest veya erionitten olup olmadığının ve hangi köy veya kasabada yaşadığının bilinmesinin toplum hekimliği yönünden önemi vardır.

Diğer organ kanserleri: Fibröz zeolitin yani erionitin karsinojenik mineral olduğu epidemiolojik ve deneysel çalışmalarla gösterilmiştir.¹⁻⁶ Asbestin mezotelyoma dışında diğer kanserlere örneğin sindirim sistemi, larenks, ürojenital sistem, lenforetiküler ve hematolojik tümörlere de sebep olduğu hakkında tespit edilmiştir.⁷⁻¹⁴ Ancak Edelman ve Frumkin ve arkadaşları bu görüşe katılmamaktadır.^{15,16}

Goodwin ve Jagatic, Mediastinal lenf bezlerinde, dalakta ve ince bağırsaklarda asbest cisimciklerinin varlığını göstermiştir.¹³ Aurbach ve arkadaşları da, asbestosisten ölen kişilerin karın organlarında, beyinde, prostat, tiroit bezinde asbest cisimciklerini tespit etmişlerdir.¹⁴ Bu çalışmalar asbest liflerinin sistemik dolaşıma girerek değişik organlarda yerleşebileceğini göstermektedir. Öte yandan deney hayvanlarında asbest ile yapılan araştırmalarda, bu mineralin sadece MPM, MPEM yapmadığını az da olsa diğer organlarda da kanserojen etki gösterdiğini ortaya çıkarmıştır.

Karain köyünde Ocak 1970- Temmuz 1994 yılları arasında ölenler hakkındaki bilgiler aşağıdaki tabloda görülmüştür.

Tablo 2. Ocak 1970- Temmuz 1994 Arasında Karain'de Ölenlerin Sayıları, ve Ölüm Sebepleri, Yaş ve cinsleri oranları.

	Ölümler		Yaş Ortalama	Yaş aralığı	Erkek/Kadın
	Sayı	%			
Total ölüm	305	100	54.1	1-90	160/145
<i>Kansere bağlı ölümler</i>	<i>177</i>	<i>58</i>	<i>51.1</i>	<i>18-89</i>	<i>89/88</i>
MPM	150	49.2	50.6	27-89	76/74
MPEM	7	2.3	60.8	48-76	3/4
Sindirim sistemi	6	1.9	54.3	46-61	3/3
Akciğer	4	1.3	43.0	40-46	2/2
Lösemi	3	1.0	30.3	18-53	2/1
Karın içi organları	1	0.3	56		0/1
Baş-boyun	1	0.3	48		1/0
Deri	1	0.3	77		1/0
Prostat	1	0.3	65		1/0
Endometrium	1	0.3	62		-/1
Over	1	0.3	59		-/1
Primeri bilinmeyen	1	0.3	59		0/1
<i>Kanser dışı ölümler</i>	<i>128</i>	<i>42</i>	<i>58.8</i>	<i>1-90</i>	<i>71/57</i>

Tuzköy kasabasında Ocak 1980-Temmuz 1994 yılları arasında ölenlere ait bilgiler aşağıdaki tabloda sergilenmiştir.

Tablo 3. Tuzköy'de Ocak 1980- Temmuz 1994 Arasında Ölenlerin ve Ölüm Sebepleri.

	Ölümler		Yaş Ortalama Yaş aralığı	Erkek/Kadın	
	Sayı	%			
Total ölümler	432	100	52.4	1-90	235/197
<i>Kansere bağlı ölümler</i>	<i>177</i>	<i>58</i>	<i>51.1</i>	<i>18-89</i>	<i>118/107</i>
MPM	150	24.3	49.2	26-75	54/51
MPEM	60	13.9	54.0	30-75	22-38
Karın içi organı	29	6.7	52.5	17-75	19/10
Akciğer	6	1.4	51.0	38-61	4/2
Sindirim sistemi	6	1.9	54.0	35-65	3/1
Lösemi	4	0.9	29.5	18-41	3/1
Colo-rectal	3	0.7	57.3	41-67	2/1
Mezankimal	3	0.7	40.7	31-60	3/0
Beyin	3	0.7	54.3	36-70	3/0
Deri	2	0.5	55	40-70	2/0
Meme	2	0.5	52	49-55	0/2
Lenfoma	1	0.2	38		1/0
Baş, boyun	1	0.2	40		1/0
Tiroit	1	0.2	73		0/1
<i>Kanser dışı ölümler</i>	<i>207</i>	<i>45.</i>	<i>48.3</i>	<i>1-90</i>	<i>117/90</i>

Aşağıdaki tabloda Ocak 1980- Temmuz 1994 yılları arasında ölen Sarıhıdır'lılar hakkındaki bilgiler sunulmaktadır.

Tablo 4. Sarıhıdır'da Ocak 1980- Temmuz 1994 arasında ölenler hakkında bilgiler

	Ölümler		Yaş Ortalama	Yaş aralığı	Erkek/Kadın
	Sayı	%			
Total ölümler	87	100	53.1	1-80	46/41
Kanserden ölenler	32	36.8	55.5	35-77	17/15
MPM	15	17.2	51.2	44-68	7/8
MPEM	4	4.6	59.5	52-77	1/3
Primeri bilinmeyen	2	2.4	61	59-63	2/0
Sindirim sistemi	1	1.2	50		1/0
Pankreas	1	1.2	57		1/0
Lösemi	1	1.2	35		1/0
Diğer sebepler	55	63.2	46.2	1-80	29 / 26

Tablolarda MM dışında en çok sindirim sistemi ve karın organ kanserlerinin dikkati çektiği anlaşılıyor.

Yukarıdaki üç tablodan da anlaşılacağı gibi Erionit köylerindeki mortalite çalışmaları, bu köylerde malign mezotelyoma dışında diğer organ kanserleri de dikkati çekecek derecede olduğu göstermiştir.¹⁷

Üç köyde onlarca ailelerin pedigrileri çıkarılmıştır. Bunların bazılarında MPM ile MPEM sayısı birbirine çok yakın. Bazılarında MPM daha fazla. Bunu açıklamak kolay değil. Ne var ki MPEM sayısının az olmasında tanının güçlüğü etkin oluyor. Kamında kitlesi olan kadın, Kadın-Doğum uzmanı tarafından ameliyat olmuşsa, genital kanser; genel cerrah tarafından ameliyat olmuşsa, ve batında yaygın metastazlar varsa, bunun hangi organdan kaynaklandığını söyleyemez. Mide, karaciğer, pankreas kanserleri ve diğerleri akla gelebilir. Kaldı ki peritoneal mezotelyomanın immünohistokemikal boyamalarla bile tanısı kolay olmuyor. Üstelik her hastanede, immünolojik markerlere bakma imkanı yok.

Hacettepe'de takip etmek şansını elde ettiğimiz Tuzköy'lü hastaların içinde, kesin olarak kolon, kolo-rectal kanserler vakaları vardı.

Yukarıda belirttiğimiz gibi, asbest işçilerinde sindirim kanalı kanserlerinin varlığı tartışılmalı. Bu görüş erionite maruz kalmışlarda da geçerli midir? Her ne kadar erionit fiziksel olarak asbeste benziyorsa da kimyasal yapısı değişik olmanın dışında ve karsinogenik potansiyeli ondan çok daha fazla olduğu göz ardı edilmemelidir.

Tablolarda 18 hastada akciğer kanseri tanısı vardır. Bunların 12'si erkek altısı sigara içmeyen kadın. Kadınlardaki akciğer kanseri daha çok adenokarsinoma tipinde. MPEM.deki tanı zorluğu akciğer kanserinde de geçerlidir. Farelerde erionit ile yapılan deneylerde MM.nin yanında az da olsa akciğer kanseri görülüyor. Sigara içen asbest işçilerinde akciğer kanseri riskinin artmış olması burada da geçerli olmalıdır. Sigara içmeyen kadınlarda görülmesinde doğrudan doğruya erionit akla geliyor.

Üç köy içinde nüfusu 4,500'ü bulan Tuzköy'de erionite bağlı benign ve malign hastalıkların daha çok görülmesi doğal kabul edilebilir. Ancak, bu köyün düz bir alanda kurulmuş olması sebebiyle öteki köylere göre çok daha tozlu bir iç ve dış ortam havası mevcuttur. Sarıhıdır köyü, 1958 yılından itibaren yeni bir yerleşim alanına nakledilmiştir. Bu köye ait mortalite çalışmasında,

kemik sarkomlu genç bir hasta dışında ölenlerin hepsi eski köyde doğmuş, orada bir müddet yaşadktan sonra yeni köye taşınmışlardır. Bu durum köy yerinin değiştirilmesinin hastalığın prevalansında etkili olduğuna işaret ediyor.

Asbest maruziyeti olan kişilerde lösemi görüldüğüne dair yayınlar var.¹³⁻¹⁸ Karain, Tuzköy ve Sarıhıdır köylerinde lösemi olguları da görülmektedir.

Üç köye ait tablolar sadece belirli bir dönemde toplanan olguları içermektedir. Bizim Göreme köylerindeki araştırmalarımız 1978 yılında başlamış ve halen devam etmektedir. Elimizdeki tüm kayıtlara göre 1978-2004 arasında sadece Tuzköy'de 8 lösemi, 1 Hodgkin ve üç beyin kanseri vakası mevcut. Türkiye'de bu hastalıkların insidansı bilinmediği için, çok mudur, az mıdır diye bir yorumda bulunamayız. Üstelik, beyin kanseri olan bir hastada tümörün primer mi, sekonder mi olduğuna karar vermek kolay değil. Burada yapılacak iş, Erionit köylerinden kanserli hastalardan, tümöre yakın yakın sağlam yerlerden alınan dokularda mineralojik çalışma yapılmalıdır. Beyin, karaciğer, pankreas, akciğer dokusunda erionitü olup olmadığı ortaya çıkarılmalıdır.

Resim 12'de Sarıhıdır'lı bir yaşlı erkekte, göze infiltre olmuş maksiler sinüs kanseri görülmektedir. Bu hastanın akciğer filminde yaygın kalsifiye plevral plaklar da vardı. Bu köyde üç kişide göz kanseri görülmesi de ilginçtir. Bir aile ağacı içinde değişik türde kanser olgularının bulunması Li-Fraumeni sendromunu akla getiriyor. Kromozom 17'de bulunan p53 geni, bir tümör baskılayıcı gen olup hücrenin kontrolsüz bir şekilde çoğalarak tümör oluşturmasını önler. Bu gen, hücre çoğalmasını kontrol altında tutan genlerden sadece birisidir. Tümör oluşmasında başka mekanizmalar da vardır.

Bir kişi p 53 geninin sadece bir kopyasına sahipse kanser riskini taşıyacaktır. Yani ergenlik döneminde çeşitli tümörlere yakalanma şansızlığına sahip olacaktır. Nadiren görülen bu duruma Li-Fraumeni sendromu (LFS) denir. Tümörlerin bir çoğunda p 53 geninde mutasyon görülüyor ve bu olay kompleks bir olayla tümör oluşmasına yol açıyor. Bu gendeki mutasyon genetik olarak geçebildiği gibi embriyogenezis sırasında oluşabilir; anne veya babanın germ hücrelerinin birisinde mutasyon olabiliyor. p 53 geni kromozomdaki DNA proteine bağlanarak adı protein p21 denilen başka bir proteinin oluşmasına sebep olur. Bu protein hücre bölünmesini stimüle eden cdk2 ile ilişkiye girerek hücrenin bölünmesini kontrol eder. p53 cdk2 kompleksinin görevi, hücrenin bölünme, çoğalma

dönemine girmesini önlemektir. Mutasyona uğramış p 53 geni, beklenildiği şekilde DNA'ya bağlanamaz. Bunun sonunda da p 21 proteini yapılamadığı için hücre çoğalmasına dur işaretini (stop signal) verilemez ve sonunda hücre kontrolsüz bir şekilde çoğalarak tümör meydana gelir.

Bir aile ağacına bakarak LFS olduğunun söylenebilmesi için, a) *proband 45 yaşın altında ve sarkom tanısı almış olmalı* b) *Birinci derecede yakını olan 45 yaşın altındaki şahıslardan birisinde her hangi bir kanser çeşidi bulunmalı.* c) *Aynı aile ağacı içinde başka birisinde her hangi bir kanser veya 45 yaşın altındaki birisinde sarkom tespit edilmeli.*

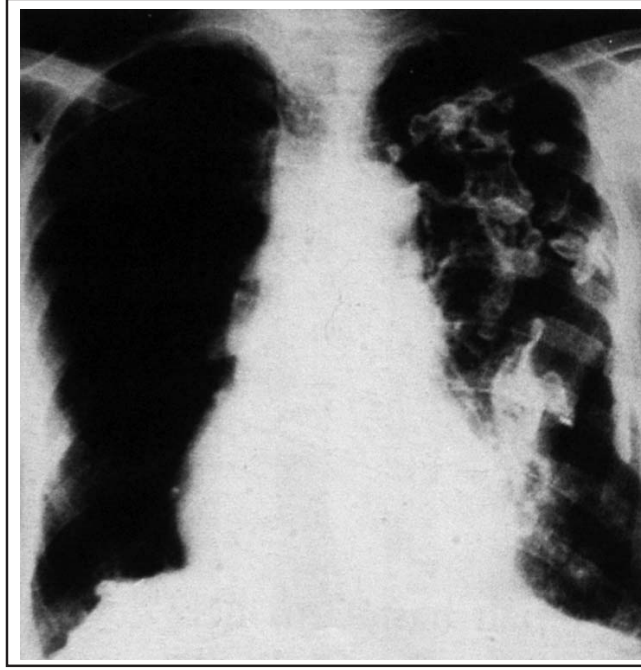
Hereditör kanser vakalarında genellikle bir veya iki çeşit spesifik kanser bulunur. LFS ise daha çok meme, beyin, yumuşak doku sarkomları, kemik sarkomu, sürrenal kortikal kanser ve akut lösemi görülüyor. Fakat en sık görülen tümör osteosarkom veya kondrosarkom türü malign hastalıklardır.

Erionit köylerinde bazı ailelerde Li- Fraumeni sendromu olabilir. Bunun için gene-çevre ilişkisi üzerinde durulmalı. Resim 13-15'de Karain, Tuzköy ve Sarıhıdır'lı üç ailenin pedigri görülmektedir.

Bu bölümde, Karain, Sarıhıdır ve Tuzköyde yaptığımız yüzlerce aile ağacından sadece üç tanesinin şemaları vardır. Bu ailede genetal kanser, lösemi ve diğer kanser türleri de mevcut Karain'den Ülkü ailesi, Tuzköy'den Özbek ailesine bakıldığı zaman. Resim 14-16. aynı aile ağacı için MPM yanında MPEM ve diğer kanserler görülebiliyor. Sarıhıdır'dan Bostan ailesinde Li-Fraumeni sendromu olasılığı var. Zira, pedigri içinde iki genç hastada sarkom tanısı konmuş Li- Fraumeni sendromu? (Resim 14-16) Burada genlerle çevresel faktörler arasında etkileşim (*gene-environmental interaction*) de söz konusu olabilir. Konuyu aydınlatılabilmek için erionite köylerinde bu tür araştırma sürdürülmektedir...

Kaynaklar

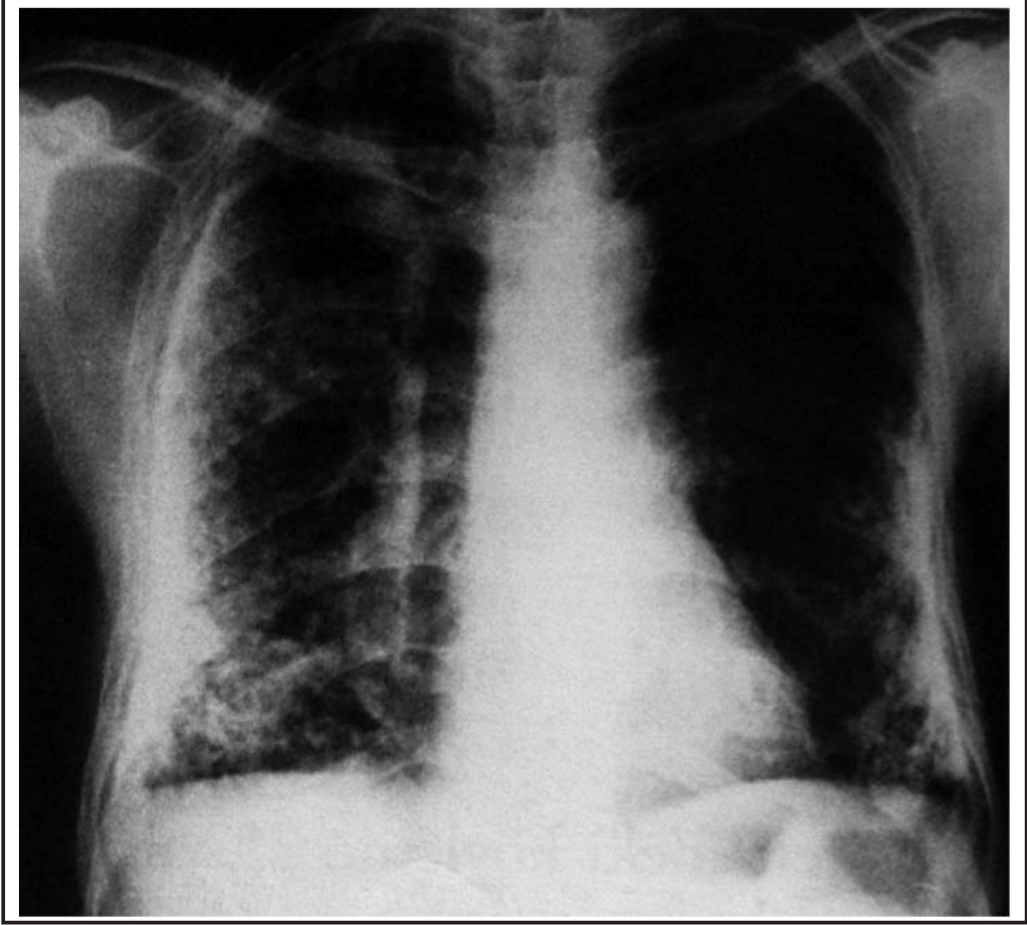
- 1 Maltoni C, Minardi F, Morissi L. Pleural mesothelomas in Sprague-Dawley rats by erionite; first experimental evidence. *Environ Resp* 1982 ; 29 : 238-244.
 - 2 Suzuki Y, Kohyama N. Malignant mesothelioma induced by asbestos and zeolite in mouse peritoneal cavity. *Environ Res* 1984 ; 35 : 277-92.
 - 3 Poole A, Brown RC, Turver CJ, Skidmore JW, Griffiths DM. In vitro genotoxic activities of fibrous erionite. *Br J Cancer* 1983 ; 47 : 607-705.
 - 4 Johnson NF, Edwards RE, Munday DE, Wagner JC. Pluripotential nature of mesothelioma induced by inhalation of erionite in rats. *Br J Exp Pathol.* 1984 ; 65 : 377-388.
 - 5 Wagner JC, Skidmore JW, Griffiths DM. Erionite exposure and mesothelioma in rats *Br J Cancer* 1985 ; 51 : 727-730.
 - 6 Özesmi M, Patiroğlu TE, Hillerdal G, Özesmi C. Peritoneal mesothelioma and malignant lymphoma in mice caused by fibrous zeolite. *Br J Indust Med* 1986 ; 42 : 746-749.
 - 7 Ehrlich A, Gordon RE, Dikmen SH. Carcinoma of the colon in asbestos-exposed workers : analysis of asbestos content in colon tissue. *Am J Ind Med* 1991 ; 19 : 629-636.
 - 8 Botta M, Magnani C, Terracani B, Bertolone GP, Castagneto B, Ccito V, DeGiovanni D, Paglieri P. Mortality from respiratory and digestive cancers among asbestos cement workers in Italy. *Cancer Detect Prev* 1991 ; 15 : 445-447
 - 9 Stell PM, McGill T. Asbestos and laryngeal carcinoma. *Lancet* 1973 ; 2 : 416-417
 - 10 Smith AH, Shearn VI, Wood R. Asbestos and kidney cancer : the evidence supports a causal association. *Am J Ind Med.* 1989 ; 16 : 159-166.
 - 11 Kishimoto T. Leukemia after exposure to asbestos. In : Sluysers M ed. *Asbestos-related cancer.* Ellis Harwards Ltd. Great Britain, 1991 ; 207-217.
 - 12 Olsson H, Brandt L. Asbestos exposure in non Hodgkin's lymphoma. *Lancet* 1983 ; 1:588
 - 13 Godwin MC, Jagantic J. Asbestos and mesothelioma. *Environ Res* 1970 ; 3 : 391-416.
 - 14 Auerbach O, Constan AS, Garfinkel L, Parks VR, Kaslow HD, Hammand EC. Presence of asbestos bodies in organs other than lung. *Chest* 1980 ; 77 : 133-137.
 - 15 Edelman DA. Exposure to asbestos and risk of gastrointestinal cancer: a reassessment *Br J Indust Med* 1988 : 45 : 75-82.
 - 16 Frumkin H, Berlin J. Asbestos exposure and gastrointestinal malignancy : review and metaanalysis. *Am J Indust Med* 1988 ; 14 : 79-95.
 - 17 Barış B, Demir AU, Shehu V, Karakoca, Y, Kısacık G, Barış YI. Environmental fibrous Zeolite (erionite) exposure and malignant tumors other than mesothelioma. *Jepto* 1996 ; 15 : 183-189.
-



Resim 1: Karain'li bir hastaya ait akciğer filminde kalsifiye plevral plaklar.



Resim 2: Tuzköy'lü bir kadın hastaya ait torakal CT'de yaygın kalsifiye plaklar.



Resim 3: Sarıhıdır'lı bir hastaya ait akciğer filminde yaygın kalsifiye plaklar. Bu hasta beyin kanserinden ölmüştür.

TÜRKİYE'DE MALİĞN MEZOTELYOMA TRAJEDİSİ NE YAPILMALI ?

Plevra ve peritonun maliğn hastalığı olan Maliğn Mezotelyoma (MM), gelişmiş gelişmiş ülkelerin asbest'e bağlı meslek hastalığı olmasına karşın, ülkemizde çoğunlukla asbeste bağlı çevresel bir hastalıktır. M.M'nin görülme sıklığı akciğer kanserinden daha az olmasına karşın toplumlarda yarattığı tepki çok fazladır. Bunun nedeni, hastaları intihara kadar götürebilen göğüs ağrısı ve nefes darlığı belirtileri, erken tanı ve tedavisinin mümkün olmaması sebebiyle yazılı ve sözlü medyada daima ön sırayı almıştır. (Resim 1) Google motoruna girildiğinde M. ile ilgili üç milyon üstünde Web sayfası ile karşılaşılır. Hastalık bu konuda meme kanserinden sonra ikinci sırayı almış ve akciğer kanseri, lösemi ve kolon kanserini geride bırakmıştır. (1)

Yıllık MM sayısı ABD. de 2,500 olmasına karşın, kanser kayıt sisteminin henüz oturmamış olan ülkemizde bildirilen olgu sayısı 600'un altındadır.

Türkiye, MM bakımından çok talihsiz bir ülkedir. Jeolojik yapısı itibariyle Anadolu asbestin yoğun olduğu bir alan olması ; ileri ülkelerde iki bin yılının ilk yarısından sonra MM.nin asbest solunmasına bağlı olduğunun gösterilmesine karşın, bizler 30-40 sene sonra bu hastalığı öğrendik. Üstelik, ileri ülkelerde meslek hastalığı, bizde hem meslek ve hem de çevresel bölgelerde endemik hastalık Asbest yetmemiş gibi ondan çok daha potent karsinojenik olan fibröz zeolite yani erionite, Göreme bölgesindeki köylerde MM salgınları yapıyor. İçinde asbest bulunan beyaz toprağın evlerin iç ve dış duvarına kireç yerine badana niyetine kullanılması veya izolasyon amacıyla çatılara serilmesi, okul bahçelerine veya yollara serilmesi ; bu tehlikeli kullanım yollarının yazılı ve görsel medyada gündeme gelmesine rağmen halkın bu alışkanlıktan bir türlü uzak durmaması, tıp fakültelerinde koruyucu hekimliğe önem verilmemesi en önemli nedenlerdir (Resim 1) MM.nin endemik olduğu yörelere ait haritamız incelendiğinde (Resim 2), Denizli'nin Tavas, Afyon'un Elmadağ, Kütahya'nın Gediz, Aslanapa, Eskişehir'in Mihalliççik, Kaymaz, Mahmudiye ve Çifteler, Çankırı'nın Şabanözü Gümerdiğin, Gürpınar, Kayı, Çaparkayı, Hacıhasan, Konya'nın, Ereğli, Ayrancı, Halkapınar, İvriz, Eskişehir, Yassıkaya, Hatay'ın Reyhanlı, Kırıkhan, Yozgat'ın Sorgun, Çekerek, Urfa Siverek, Adıyaman Besni, Kahta, Diyarbakır'ın Ergani, Çüngüş, Çermik, Malatya'nın Yeşilyurt, Doğanhisar, Tokat'ın Almus, Turhal Yeşilyurt, Erzincan'ın İliç, Ankara'nın , Edige (Elmadağ), Gölbaşı köyleri asbestle ilgili hastalıklar için endemik yörelerdir

(2-5).Bu harita, MTA.da Eşref Atabey'in çalışmaları ile ortaya çıkarılan Anadolu'nun asbestli bölgelerinin haritası ile örtüşmektedir. (6)

Göreme'nin üç köyü, Karain, Sarıhıdır ve Tuzköy.'de ölenlerin % 60-80'i MM.den kaybedilmektedir. Bu yazının hazırlandığı tarihte, Karain'de 8, Tuzköyde 8, Sarıhıdır'da 4, yani 20 kişi ölümü beklemektedir. En büyük yerleşim yeri Tuzköy olduğu için burada ölenlerin sayısı en fazladır. Köy sakinleri bu düşüncüyle, yeni açılmış mezarları mezarlıkta hazır tutmaktadır. Sarıhıdır'ın yakınındaki **Çökek ve Ulaşlı**, Karain'in komşu köyü **Karacaören ve Boyalı**, Tuzköy'e yakın olan **Emmiler, Kızılköy ve Gümüşkent** isimli köylerde ve **Aksaray'ın Güzelyurt ilçesinin Selime** köyünde de de sporadik MM olguları çıkmaktadır.(3).

Göreme'de bu amansız hastalığa yakalananlar,öteki dünyaya giderken, kendilerini Tıp Şehidi olarak görerek rahat etmek isterler. Ben araştırmaya başlarken, 800 nüfuslu Karain köyünde iki cami varken, ölüm ve göç sebebiyle şimdiki nüfusu 200'ün altına inmiş köye üçüncü bir cami yapılmıştır.

Göremede'ki MM.nin sebebi, milyonlarca yüz yıl önce Erciyes, Hasandağ ve Melendiz dağlarının lavlarının tarihte beyaz atlar ülkesi olarak bilinen Cappadocia'ya , yani Göreme'ye yayılması sırasında o dönemde bulunan tuz gölgelerine akmasıyla volkanik lavların kristalleşme ile oluşan lifsel yapıdaki erionite liflerinin solunmasına bağlıdır. Bu köylerin yapı taşlarının içinde bulunan erionite odaklarından iç ve dış ortama yayılan optimal ölçülerdeki (çapı 0.5 mikrondan küçük, boyu 5 mikrondan uzun) çok sivri, keskin ve akciğerde erimeyen (durabil) yapısı ile hastalık oluşmaktadır. Akciğerin savunma hücreleri olan pulmoner alveoler makrofajlar, bu liflerle amansız bir savaşa girerler. Yaralanıp, ölen PAM.lardan açığa çıkan karsinojen reaktif oksijen radikaller, MM'nin başlamasına sebep olmaktadır (Resim 3) MM'li hastaların aile ağaçlarından hastalığın genetik kaynaklı olduğu düşünülmüş ve bu durum önceleri aynı ortamı paylaşılması ile izah edilmişse de şimdiki bilgimizle genetik bir yatkınlığın (susceptibility) etkisinin olabileceğine inanıyoruz.

Bize her zaman sorulan bir soru vardır. Fibröz zeolit, yani erionite, dünyanın bir çok ülkesinde, örneğin Yeni Zelanda'da, Japonya'da ve ABD.nin Arizona ve Nebraska eyaletinde bulunduğu halde, neden bu bölgelerde mezotelyoma yayınlanamamıştır ? Buna cevabımız, çünkü oralarda erionitli kayalardan yapılmış evler veya yerleşim yeri yok.

2009 yılında, Kliment ve arkadaşları (7), Amerikalı olmasına rağmen uzun yıllar Meksika'da yaşamış olan orta yaşlı bir erkek hastada, erionite bağlı akciğer fibrozisi ve plevral plakla beraber maliğn plevra olgusu yayınladılar Yakında başka yerlerden de böyle vakaların çıkacağını tahmin ediyoruz.

MALIĞN MEZOTELYOMANIN KLİNİĞİ

Hastaların ortalama yaşları 50-55 olan kadın veya erkeklerde görülmektedir. olabilir. Nadiren çocuklarda ve gençlerde de rastladık. Gelen hastaya, nerede doğduğu, yaşadığı ve çalıştığı yerler sorulması endemik yerlerden gelen hastaları pek memnun etmese bile tanıda çok önemlidir.

En önemli yakınmaları, plöretik veya nonplöretik göğüs ağrısı ile birlikte nefes darlığı. Ayrıca, iştahsızlık, kilo verme ve ateş yükselmesi de olabilir. Fizik muayenede, plevral mezotelyomada, hastalıklı tarafta hemitoraksta küçülme, ve omuz düşüklüğü, vokal fremitusta azalma, matite, solunum seslerinde azalma dikkati çeker. Başlangıçta alınan akciğer filminde normal gelebilirse de hastanın ağrısı devam ediyorsa, 15 veya 30 gün sonra tekrar film çekilmeli. Standart akciğer filminde plevral kalınlaşma ve plevral effüzyon vardır. Ayrıca yaşlı hastalarda asbest veya eriyonit inhalasyonunun simgesi olan kalsifiye plevral plaklar da bulunabilir. Mediasten aynı tarafa çekilebildiği gibi plevral sıvı birikimi çok olduğunda karşı tarafa da itilebilir. Torakal CT'de plevral effüzyon bulunabilir veya bulunmayabilir. O taraf plevrada nodüler kalınlaşma, testere dişi görünümü, kostaların birbirine yaklaşması (rib crowding) diafrağmanın yukarı çekilmesi dikkati çekebilir. Genel olarak interlober fissürde kalınlaşma bulunur ve bu hastalığını visseral plevrayı da tuttuğunu yani hastalığın evresinin ileri olduğuna işaret eder. Eğer fluorodeoxyglucose pozitron imaging tomografisi (PDG-PET) taraması yapılırsa, maliğnite indikatörü (SUV=Standart uptake value) yani tümöral tutulum indikatörü yükselmesi görülür. FDG-PET, MM tanısında ve evrelendirilmesinde kullanılabilen non-invazif bir görüntüleme yöntemi olarak kabul edilebilir

Mezotelyoma . şüphesi varsa yapılacak en doğru iş, torakoskopi ile plevra boşluğunun incelenmesi, varsa sıvı boşaltıldıktan sonra onlarca MM odağının bazılarında biyopsi almalı. Alınan biyopsiden frozen istenmeli ve eğer netice pozitif ise, plörektomi veya dekortikasyon yapılabilir ya da sıvı tamamen boşaltıldıktan sonra ya da tekrar sıvı birikimini önlemek için talk ile plöredesis yapılabilir. MM'de perkütan iğne veya punch

biyopsi alınması veya torokoskopi yapılması durumunda, tanı kesinleşmişse üç hafta sonra müdahale edilen bölgede tümör implantasyonunu önlemek amacıyla palyatif radyoterapi yapılmalıdır. Aslında aspirasyon veya tanı amacıyla sık sık torasentez yapmaktan kaçınılmalıdır.

Histopatolojik incelemede, H-E.den ayrı olarak imüno-histo-kimyasal tetkikler de yapılmalıdır. MM. histolojik tipleri, epitelyal, sarkomatoz ve miks olarak üçe ayrılırsa da, bazı durumlarda değişik histolojik görünümde olabiliyor. Bu durumda eksper patologların bir araya gelerek değerlendirme yapmaları gerekiyor.

Maliğn plevral mezotelyomada, dekortikasyon veya plörektomi, plöropnomonektomi yapılmasından beklenen fayda sağlanamamıştır (3) Zira MM, zamanla, mediastinal plevraya oradan da perikarda atlayabiliyor. Bazen de boyuna geçerek, Horner sendromu, diafrağmayı delerek peritona, perikarda ve karın organlarına yayılabiliyor. M.M.'da uzak metastaslara pek rastlanmadığı halde, göğüs duvarına ve vertebralara metastas olabiliyor.

Son senelerde MM.nin erken tanısına yönelik markerler üzerinde çalışmalar yapılmıştır Hücrelerin adhezyonunda, yani ve haberleşmesinde etkili olan 40 kDa glycoprotein olan Mesothelin bunlardan birisidir. Bu markerin hücre duvarına bağlanan veya serbest formları vardır. Bir monoklonal antikor olan OV569 mesotheline mezotelyoma,over kanseri ve diğer bazı tümörlerin hücrelerine bağlıyor. Mesothelin veya osteopontin gibi solubl proteinler (SMR) maliğn mezotelyomada marker olarak kullanılmaya başlanmıştır. (8,9) Robinson ve arkadaşları, eliza yöntemiyle 44 MM.lı hastada SMR ölçmüşler ve bunların 37'inde SMR 1/80 gibi yüksek değerler bulmuşlardır. Bu marker, diğer kanserler, ve inflamatuvar akciğer ve plevra hastalığı olan l60 hastanın sadece üçünde %2 SMR yüksek bulunmuştur. Asbest teması olmayan 28 kontrolde düşük değerler bulunmuştur. Öte yandan asbeste maruz kalan 40 kişinin 7.inde SMR yüksek bulunmuştur. Beş yıl takip edilen bu kişilerin üçünde MM gelişmiş. Buna karşın SMR.si normal olan asbestle temaslı 33 kişinin hiçbirisinde MM görülmemiştir.(8)

Mezotelyoma'da kemoterapiden fazla yarar sağlanamamıştır. İlaç olarak Pemetrexed (Alimta) + Cisplatin kombinasyonu kullanılmaktadır. Bu tedavi bazı hastalarda ömrü uzatmaktaysa da, MM.de ortalama yaşam 12 ayı geçmemektedir.(10)

Mezotelyomalı hastaların en önemli yakınmaları,

hastalığın göğüs duvarına, mediastene, vertebralara ve karına yayılması ile ortaya çıkan çok şiddetli ağrıdır. Bu yüzden bağırıp çağırarak, hane halkını ve komşuları rahatsız eden hastalarımız olmuştur. Hekimin en önemli görevi hastanın ızdırabını durdurmak olduğu halde MM.nin endemik olduğu yörelerde ağrı tedavisi yapılabilen küçük üniteler kurulmalı. Dayanılmaz somatik ve nöropatik ağrı yüzünden, çatal kullanarak dişini çıkarmak isteyen, yakınlarını kıran hastalarımız oldu. Üstelik narkotik analjejikler için gerekli olan kırmızı reçete hekimlerimizin çoğunda yoktur. İsveç'te yaşayan 200'ün üstünde Karainli vardır. Bunlar da da MM olmaktadır. İsveç'teki doktorların verdiği narkotik ağrı dindiricilerden arta kalanları, izinli gelen işçiler, köyde mezotelyomalı hastaların olabileceğini düşünerek, sırf onların ağrısını durdurabilmek için n, içinde narkotik hap bulunan çay paketini ev sakinlerinden birisine verirken, "**Ağrısı çok olursa bundan sabah ve akşam birer tane içsin..Bu aramızda kalsın,sakın kimseye söyleme !**" diye tembih ederler.. Bazı hasta yakınları da, doktorda kırmızı reçete yoksa, "**Sen onu beyaz reçeteye yaz. Ben hallederim**" der. Bu şekilde içinde narkotik analjejik yazılı reçetenin renkli fotokopisini çekerek, işi halletmek isterler. Aslında, bu tür ilaçların sıkı kontrolü, uyuşturucu alışkanlığı olanların eczanelere saldırısı gibi nedenler, eczane sahipleri de zor duruma sokabileceği için. onlarda eczanelerinde narkotik ilaçları bulundurmamak istemezler.

Aslına bakarsanız, mezotelyoma gibi kötü bir hastalıktan ölüm bir nevi kurtuluştur.

Bu tür hastalar, devamlı olarak yattıkları yerden kendilerini bir sağa, bir sola atmak isterler.

Türkiye'de MM. gelişmesini önlemek için öneriler.

1. MM.nin endemik olduğu bölgelerde çalışan doktorlar mutlaka mezotelyoma ve tedavi kursundan geçirilmelidir. Bu işi Sağlık Bakanlığı yapamıyorsa, diğer bakanlıklar üstlenmelidir.
2. İçinde tremolit asbest bulunan ak toprağın siva, badana amacıyla üretilmesi, kullanılması kesin bir şekilde yasaklanmalıdır. Bunun için bölgenin valiler, belediye başkanları, kaymakamlar ve muhtarlar bilgilendirilmeli ve görevlendirilmeli.
3. Daha önceden ak toprakla sıvanmış duvarlar, sentetik boya ile örtülmelidir.
4. Ak toprakla sıvanmış evler yıkılırken, insanların havaya yayılan asbest lifleri solumaması için, maske kullanılmalı, yıkım

sırasında tozu bastırmak için su kullanılmalı, koruyucu giysiler ile donatılmalıdır.

5. MM: tedavisini, bu konuda deneyimli, onkolog ve göğüs hastalıkları uzmanları yapmalıdır. Olabilirse; bu konuda bir sağlık kuruluşu görevlendirilmeli.

6. MM.li hastaların en önemli ve dayanılmaz yakınmaları, göğüs ağrısı ve nefes darlığıdır. Bu nedenle, endemik yörelerde veya yakın sağlık merkezlerinde bir ağrı tedavi merkezi veya ünitesi kurulmalı.

7. MM.nin insülin ve parathormon'a benzeyen hormon salgılanmasına bağlı, hipoglisemi ve hiperkalsemi'ye bağlı acil durumlara sebep olabiliyor.

Maliğn plevral mezotelyomadaki dayanılmaz göğüs ağrısının sebepleri : tümörün fasya, paryetal plevra ve periost gibi duyarlı dokulara envazyonu; interkostal sinirlerin, bunların köklerinin ve paravertebral ganglionların, pleksüs brakialis tutması, kostalara metastas yapması, mediastendeki damarları tutması ve bunları tıkamasıyla ortaya çıkan iskemik değişiklikler, diafraqmanın ve peritonun tutulması, batın içindeki nörol pleksuslara atlamasına bağlı olabilir. Göğüs ağrısı ileri dönemde,dayanılmaz derecede çok şiddette labilmektedir. Bu tip ağrı yüzünden intihar edenler bile vardır (Resim 4).

Dünya Sağlık teşkilatı, ağrı tedavisi için bir algoritme önermektedir. Önce basit ilaçların kullanılması ile başlayan bir tedavi tavsiye edilmektedir. Buna göre, birinci basamakta aspirin, parasetamol ve metamizol gibi basit ağrı dindiriciler verilmeli. Eğer bunlardan yarar sağlanamazsa, COX2 enzim inhibitörleri örneğin Celebrex eklenebilir. Nöropatik ağrılarda bir önceki ilaçlara adjuvanlar , örneğin trisiklik antidepressanlar (aminotriptilin), gabapentin , karbamazopin gibi antiepileptikler eklenebilir, denenebilir. İkinci basamak ağrı tedavisinde codein gibi zayıf opioid analjejiklerden Tradamol hydrochloride (contromar), NSAİ ilaçlar yer alır. Opioid ilaçlar,oral, parenteral, rektal veya deri yoluyla bedene verilebilir. Opioidlerin içine morphin, meperidin, fentaniller (alfentalin gibi), sufantalin, remfentanil (ultraviva) hidromorfin girer. Kullanım kolaylığı bakımından bantlar transdermal fentanil duragegic adıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Ağrı kontrolü için uygulanacak üçüncü basamakta, morfin, oxymorfin ve fentanyl gibi güçlü opioidler ve NSAİ ilaçlar ve adjuvanlar yer alır.

Yatırılarak tedavi edilen şiddetli ağrılı hastalarda kontrollü analjeji anlamındaki (Patient controlled

analgesia = PCA) sistemler enfüzyon pompaları kullanılan ağrı tedavi yöntemleri de vardır. Bu sistemde, sürekli analjejik enfüzyonlarından başka, bolus şeklinde de ilaç verilebilmektedir.

Ağrı kontrolü için deriye elektrot yapıştırılarak elektriksel uyarılarla ağrı algılama modülasyonu sağlayan TENS sistemi uygulanmaktadır. Aynı şekilde spinal korda elektrostimülatörleri de yerleştirilebilmektedir.

Ağrı yollarındaki sinir lifleri ve ganglionlarda hasar oluşturan radyofrekans veya alkol-fenol karışımı gibi nörolitik ajanlar da kullanılıyor.

Bu yollarla başarılı olunamadığında, cilt altına rezorvarlı port konduktan sonra bunlara bağlı kataterlerle epidural mesafelere opioid veya lokal anestetikler verilebiliyor.

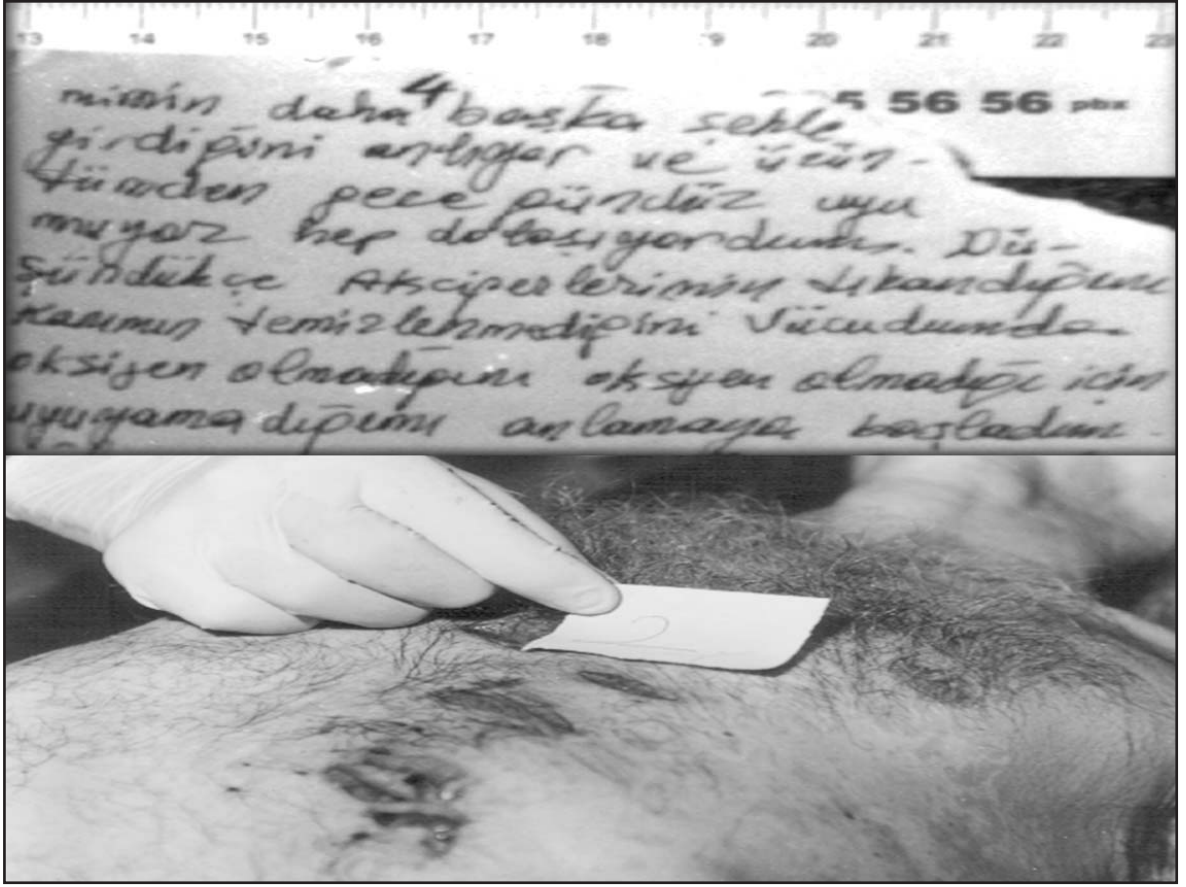
Yukarıdaki ağrı tedavisinde kullanılan ilaçlardan yararlanılmadığı durumlarda C₁-C₂ seviyesinde spino-talamik yola yapılacak müdahale ile ağrı kontrol altına alabilirse de bu yöntem çok riskli olduğundan yaşam süresi kısa olan hastalara uygulanmaktadır (10).

Mezotelyomalı hastalardaki başka bir önemli yakınma, nefes darlığıdır. Bunun sebebi plevra boşluğunda aşırı su birikimi ile bununla mediasteninin karşı tarafa itilmesi ve kalbden çıkan büyük damarlara baskı, perikard boşluğunda sıvı birimine bağlı olabilir. Tüp drenajı ile sıvının boşaltılması ve plörodezis, hastalarda geçici rahatlanma yapar. Eğer ekokardiografide perikardtta sıvı varsa ve bu tamponant yapıyorsa, perikardio sentez yapılmalıdır.

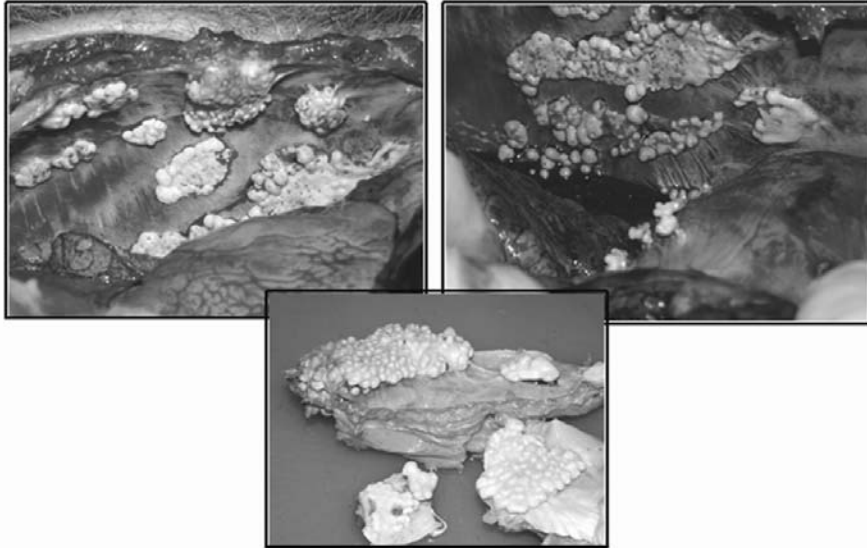
Maliğn mezotelyomalı hastalarda göğüs kafesi kemiklerine metastas olması halinde, kanda parathormon'a benzeyen bir hormon yükselmesi ile oluşan hiperkalsemi durumunda hastalarda dispne ile birlikte konvüzyon gibi nörolojik yakınmalar olabileceği unutulmamalıdır. Bu durumda, kan kalsiyumunu düşüren ilaçlar kullanılmalıdır.

Kaynaklar

1. Robinson BW, Musk AW, Lake RA et al. Malignant mesothelioma. *Lancet* 2005 ; 366 :397-408.
 2. Barış YI. *Asbestos and Erionite Related Disease*. Semih Offset. Matbaası, 1987Ankara
 3. Barış YI, Akay H, Emri S. Türkiye'de Asbest ve Erionite İle İlgili Hastalıklar. *Toraks Dergisi*, 2007;8,Ek 1 – 114.
 4. Şenyiğit A, Asan E, Büyükbayram H. et al. Dicle Üniversitesi Hastanesi'ne müracaat eden Maliğn Plevral Mezotelyomalı olgularımızın bölgesel dağılımı. *Solunum Hastalıkları* 1999; 10: 115-120.
 5. Metintaş M. Mezotelyoma İn edts Akciğer ve Plevra Maligniteleri Tedavisi. Edts Göksel T, Kaya A, Başer S, Şenuzun F. *Türk Toraks Derneği Okulu Kitabı*. Sentez Matbaacılık, Ankara 2008, pp 78-111
 6. Atabey E. Dünya'da ve Türkiye'de Lifsel Minerallere (Asbest ve Eriyonit) Bağlı Hastalıklar. MTA yayınları. Baskıda.
 7. Kliment CR, Clemens, K, Oury TO. North-America Associated mesothelioma with pleural plaques and pulmonary fibrosis. *Int J Clin Pathol* 2009; 2 (4) : 407-416.
 8. Robinson BW, Creancy J, Lake R et al. Mesothelin-family proteins and diagnosis of mesothelioma. *Lancet* 2003; 365 : 1612-1616.
 9. Pas HI, Latt D, Lonardo F et al. Asbestos exposure, pleural mesothelioma and serum osteopontin. *N Eng J Med* 2005 ;353:1564- 73.
 10. Emri S. Maliğn plevral mezotelyomada güncel tedavi ve sorunlar. İn Edts. Barış YI, Akay H ve Emri S. Türkiye'de asbestos ve erionitle ilgili hastalıklar. *Toraks Dergisi*. 2007;8 Ek : 105-114.
-



Resim 1: Dayanılmaz göğüs ağrısı nedeniyle, bir hastanenin acil servisinde, göğüs hastalıkları ve hariciye kliniğine defalarla baş vurmasına rağmen, fayda görmeyen hasta, sonunda kendisini öldürmeye karar vermiş. Ölümünden kimsenin sorumlu olmadığını bir kağıda yazdıktan sonra sağ göğüs kafesine 7 kez delici bıçak saplayan, epigastir bölgesine 6 kez gene delici bıcakla ntihar etmiştir.



Resim 2: Adli tıpta yapılan otopside, sağ üstte ve altta ortada paryetal plevrada, beyaz renkte kalsiye pleval odaklar, solda üstte ise başka bir yerde, pembe renkli malign mezotelyoma odakları görülmektedir.

ASBEST OLMAYAN SİLİKATLAR (NON-ASBESTOS SİLİKATES)

Aluminyum, magnezyum gibi katyonlara bağlı olan silikatlara asbest olmayan silikatlar denilmektedir. Bu grubun arasında talk, mika, vermikülit mineraller sayılabilir. Bunlar çevremizdeki yer kabuğunun yaklaşık 1/3. ünde bunlar teşkil ederler. Gerçekten yer kabuğunun 1/3. ü bunlardan oluşmuştur. Toprağın, yoldaki tozların ve yapı materyellerinin yapısını ve dış ortam havasındaki partikülleri oluştururlar.

Silikat mineralleri endüstride geniş kullanım alanlarında kullanılıyor. Örneğin, kağıt, boya, petrol kuyuları için kullanılan drenaj çamuru, seramik ve kosmotik sanayi.

Silikat mineralleri birefringent olduğundan için, doku kesitlerinde polarize mikroskop altında çok kolay seçilirler. Eğer histolojik bir preparatta bu şekilde görüntü veren partiküller görülürse, akla silikat mineralleri gelmelidir. Öte yandan silikat mineralleri, altın renkli demir protein ile sarılı, ferriginöz çisimciklere de sebep olmaktadır.

Silikat minerallerinin kullanım alanları gittikçe azalmaktadır. Örneğin lastik yapımında, rutubet ve mantarlaşmayı önlemek için kullanıldığında talcosis denilen hastalığa sebep olduğu için artık kullanılmıyor.

Asbest olmayan silikat mineralleri genellikle, yüksek oranda bulunduğu benign meslek hastalıkları yaparlar. Çok az da olsa, intersititiel fibrosis ve progressif masif fibrosis gibi ciddi hastalıklara da sebep olabilmektedir.

Saf silikat minerallerinin yaptığı patolojik reaksiyonlar: Makül, Granülom, Nodül Progressif Masif Fibrosis (PMF) ve diffüz intersititiel fibrosis şeklinde özetlenebilir. (1) Bunlardan en çok görülen makül'ler, küçük hava yolları veya damarların çevresinde toz ve toz yüklü alveoler makrofajların yoğun olduğu fibrotik görüntülerdir ve kömür işçileri pnomokonyosisine benzerler. Granümları, dev hücrelerin ve silat partiküllerin oluşturduğu yapılarıdır. Bunların büyüklerine nodül denilmektedir. Silikatlara bağlı diffüz intersititiel fibrosis, örneğin Talcosis patolojik olarak ışığı kıran (birefringent) oluşumların görülmesi ile kolaylıkla tanınır. PMF, bilateral olmak üzere ve daha çok üst ve orta zonlarda dikkati çeker. Histolojik muayenede yaygın kollogen lifleri ile birlikte çok sayıda silikat partikülleri görülür.

Talc, mika ve kaolinin plevral fibrosis yaptığı yaygınlanmıştır.

Talk Pnomokonyosis

Talk seramik, kağıt, plastik, lastik, inşaat, boya ve kozmetik alanında kullanılıyor. Talk esas olarak saf hydrous magnesium silicate olup kimyasal yapısında % 63.5 SiO₂, % 31.7 MgO ve % 4.8 H₂O içerir. Ancak maden ocağında diğer minerallerle karışmış olabilir. Bedene giriş şekli ve hastalık yapması, üç form solunum yoluyla, bir form ise damar yoluyla bedene girmesiyle olabiliyor. Form ile oluyor. Birinci form, maden ocağında yüksek oranda silica ile kontamine olur ve yaptığı hastalık, **Talcosilicosis** olarak bilinir. İkinci formu **talkoasbestosis** adıyla anılır ve bunda tac ile birlikte asbest solunması söz konusudur. Bu formun radyolojik ve patolojik görüntüleri, asbestosise benzemektedir. Bazı hallerde fibrosis ile birlikte kalsifiye plevral plaklar ve malign tümör oluşum geçebiliyor. Üçüncü talcosis formu saf talc solunmasıyla oluşan akut ve kronik bronşitis ve intersititiel inflamasyon şeklindedir. Saf talk'ın fibrosis yapma etkisi de vardır. Dördüncü formunda mineralin damar yoluyla verilmesi söz konusudur ve vasküler granülomaları oluşturuyor. (2)

Talk pnomokonyosis'in prevalansı, solunan toz konsantrasyonu ile ilişkilidir. Kleinfeld ve arkadaşları (3) on yıldan fazla talk değerinde çalışmış 43 işçinin 16.ında ,yani % 37.inde akciğer filminde retikülonodüler infiltratlar tespit etmişlerdir. Leophonte ve Didier (4) quartz oranı % 3.ün altında olan talk işinde çalışan 176 işçinin 46.ında pnomokonyosis göstermişlerdir. Öte yandan talc ile birlikte asbest ve silika solunma şansı olan işçilerin %10.unun akciğer filmlerinde yaygın küçük yuvarlak opasiteler ve irregüler opasiteler tespit etmişlerdir. *Resim 12.8 c. CT*

Talk işçilerinin akciğer filmlerinde, 3-5 mm çapında silikosis benzeyen opasiteler,, seyrek de olsa bazen kömür işçilerinde görülen progressif Masif fibrosis yani büyük opasiteler de görülüyor. Bazı işçilerde asbest tozu solunmaksızın, asbestosiste görülen lineer opasiteler, kalsifiye plevral plaklar ve kronik plevral fibrosis da görülmektedir. Saf talk tozu soluyanlarda q ve r gibi yuvarlak opasiteler ve t, u şeklinde irregüler opasitelere hilüslerin çevresinde veya orta zonlarda rastanıyor. Tukiainen ve arkadaşları (5), bazı talk işçilerinde, sarkoidosis ve milyer tüberküloza benzeyen 2,3 mm. çapında dissemine opasiteler tespit etmişlerdir. Tekrarlayan spontan pnomotoraksların tedavisinde plevra boşluğuna talk verilmesine bağlı, plevral kalınlaşma ve fibrosis gelişmektedir. Talk ile plörodesis yapılan bir hastada 10 ay sonra yapılan PET. Tetkikinde önemli derecede FDG aktivitesi tutulumu görülmüştür. (6) İçeri verilen talk, akciğer parankimasına geçtiğinde ise önemli pulmoner hastalık yapabilmektedir.

Talk işçilerinde hilus lenf bezlerinde büyümeye rastlanmaktadır.

Kaolinosis

Kaolin bir kil minerali olup, terkibi nonfibröz alüminyum silikattır. Kimyasal olarak inaktif mineral olup suda erimez. Serbest silica gibi reaksiyona sebep olmaz. Çin kili olarak da bilinen kaolin, kağıt, lastik, seramik, plastik, boya, gübre ve insektisit sanayinde kullanılıyor. Kaolinosis patolojik olarak silikosis benzemektedir. Sheers ve arkadaşlarının İngiltere'nin batısındaki bir maden ocağında çalışan 533 kaolin işçisinin akciğer filmlerinin %9'unda pnömokonyosis bulmuşlardır. Edenfield (7), Georgia'da 1,130 kaolin işçisini radyolojik olarak taramış ve bunlarda % 3.7 oranında pnömokonyosis bulmuştur. Bunların % 2.6.ında basit silikosis, % 1.1.inde ise kopliske pnömokonyosis tespit edilmiştir. *Resim sayfa 273 Fig 12 c.*

Kaynaklar

- 1.- Churg A. *Pathologic Reactions to inhaled particles and fibers.*In edts Gevenois PA, De Vuyst P. *Imaging of Occupational and Environmental Disorders of the Chest.* Springer-Verlag Berlin Hidenberg .2006. pp 12-30.
 - 2.- Masananori A. *Other Uncommon Pneumoconiosis.* In edts Gevenois PA, De Vuyst P. *Imaging of Occupational and Environmental Disorders of the Chest.* Springer-Verlag Berlin Hidenberg .2006. pp 230-279
 - 3.-Kleinfeld M,Messite J, Shapiro J et al. *Effect of the talc dust inhalation on lung function.* *Arch Environ Health* 1965; 10 : 431-37.
 - 4.- LeophonteP,Didier A. *French talc Pneumoconiosis.* In Edt Bingon J *Health related Effects of Phylosilicatosis.* Nato/ASO series.Vol g 21. Springer-Berlin Heidenberg New yYork 1990.pp 270-72.
 - 5.- Tukiainen P,Nichels J, Taskinen E et al. *Pulmonary granulomatous reactions:talc pneuconiosis or chronic sarcoidosis ?* *Brit J.Indust Med* 1984; 41: 8487.
 - 6.- Murray JG, Erasmus JJ, Batiarian EA et al.*Talc pleurodesis simulating pleural metastases on I8 Fluorodeoxyglucose positron emission tomography.* *AJR* 1997; 359.
 - 7.- Edenfield RW. *A clinical and roentgenological study of kaolin wokers.* *Br J Radiol* 1960; 1 :392-403. İn Edts. Barış YI, Akay H ve Emri S. *Türkiye'de asbestos ve erionitle ilgili hastalıklar.* *Toraks Dergisi.* 2007;8 Ek : 105-114.
-

METALLERE BAĞLI MESLEK HASTALIKLARI

ANTİMUAN (ANTIMONY=ST)

Antimuan mineralinin bulunduğu maden ocaklarında, esas üretilen mineral Stibene olduğu için simgesi (ST)dir. Kolay ufalanan, gümüş renginde bir mineraldir Yumuşak bir metal olup genellikle oksit ve sülfür bileşikleri halinde bir çok madenlerde bulunur,

Antimuan yanmayı ve alev almayı önlediği için, plastik boyaların terkinde, duvar kağıtlarının yapımında, marley, muşamba ve bazı tekstil ürünlerinin içine katılmaktadır. Diğer Kullanım alanları yarı iletken aletlerin, cihazların, silicon ve kristallerin ve mikelaj yapılmasında da kullanılır Antimuan alaşımları akü ızgaralarının, kalıp, yatak yapımında, kablo kılıfları, mermi, cam, fincan,boya, lastik bileşikleri, vernik yapımında, ateş söndürücülerde katolizatör olarak, lehim işlerinde ve bazı parazit hastalıkların tedavisinde (Leishmaniasis, schistosomiasis ve flariasis) kullanılıyor.

Madencilikte eritme işlemlerinde çalışanların ST solumasıyla birlikte antimuan oksit (Stioxide) solumaları yüzünden hastalanırlar. Bu tip zehirlenmelerde, üst ve alt solunum organlarında irritasyon a bağlı öksürük,boğaz ağrısı, nezle gibi yakınmalar ; sindirim sistemine bağlı , karın ağrısı, bulantı, kusma ; deri belirtileri kaşıntı, kırmızılıklar, iltihaplı yaralar, pnomokonyosis, görülebiliyor. Antimuan trioksit soluyanlarda elektrokardiografik anormallikleri ve akciğer kanseri görülebilir. Antimuan trioxyide mikroelektrotların yapımında da kullanılıyor. Stibene gazı (SbH3) arsenik alaşımlarının yapımında kullanılan bir hemolitik toksindir.

Antimuanlu ilaçlar damar yoluyla kullanıldığında EKG değişiklikleri yaptığı unutulmamalıdır.. Ayrıca karaciğer fonksiyon testlerini bozuyor ve hemoliz yapıyor. Asitli gıda ve içeceklerin depolandığı kontainerlerin ve emaye yapımında kullanılanlarda hastalık yapabiliyor.

Antimuan solüsyonlarının solunmasında bedene giren antimuan idrar yoluyla atılıyor Üç değerli antimuan (St Cl₃), daha hızlı atılır.Pentavalant (St Cl₅) al yuvarların içine girmektedir. Buna karşın antimuanın erimemiş türleri vücuda girdiğinde uzun yıllar bedende kalır.

Antimuan zehirlenmesinin akut etkileri, bu mineralin tozunu veya dumanını soluyanlarda görülür. Gözlerde kızarma, öksürük, bulantı

kusma, karın ağrısı ve ishal'e sebep oluyor. Antimuan trioksit, baş ve karın ağrısı ile birlikte anüri ve massif hemoptezi yapar

Kronik antimuan zehirlenmesinde, boğazda kuruluk hissi, dysosmia, bronşitis baş ağrısı, baş dönmesi, yorgunluk ile birlikte kronik ritim bozukluğu dikkati çeker. Antimuan işçilerinde deride püstüler dermatit, nazal septum delinmesi, diş eti kanamaları, konjonktivitis, laringitis, spontan abortus, adet bozukluğu oluyor. Antimuan'ın anne sütü ile bebeğe geçtiği ve çocukta da ritim bozuklukluğu yaptığı gösterildi. (1,2)

Antimuan işçilerinde ve antimuanlı ilaç kullananlarda mesane kanseri görülmüştür.

Laboratuvar değişiklikleri : Eritrositlerde azalma, idrarda kan görülmesi ve Hb silendirleri, karaciğer fonksiyon testlerinde bozulma, EKG değişiklikleri görülür. Antimuan tozlarını soluyanlarda, akciğer ödemi sebebiyle nefes darlığı çıkabilir. Akciğer filmlerinde pulmoner infiltrasyon, buzlu cam görünümü bulunabilir. Bu tür hastaların akciğer fonksiyon testleri de bozuluyor.

Antimuan çıkarılan maden ocaklarında çalışanlarda, pernihiler bölgede küçük yuvarlak opasitelerin bulunuşu pnomokonyosis olarak değerlendiriliyor. Antimuan, deney hayvanlarında akciğer fibrosisi ve pnomokonyosis yaptığı gösterilmiştir.

Antimuan zehirlenmesi düşünülenlerin idrarında antimuan bakılmalıdır.

Normal değeri 0.001 mg/L.den azdır.

Antimuan işçilerinin kontrolünde, idrarda antimuan aranması ile birlikte, EKG ve akciğer fonksiyon testi yapılmalıdır.

Zehirlenmede ; dimercaprol, penicillamide kullanılır.İşçide ağır hemoliz olduğunda kan nakli yapılmalıdır.

Özet Olarak Toksikite Belirtileri :

Akut zehirlenme :Üst ve alt solunum yolları irritasyon belirtileri

Gastrointestinal Distres

Dermatitis

Hemoliz ve anüri (stibene gazında)

Kronik zehirlenmelerde :

Püstüler dermlatit

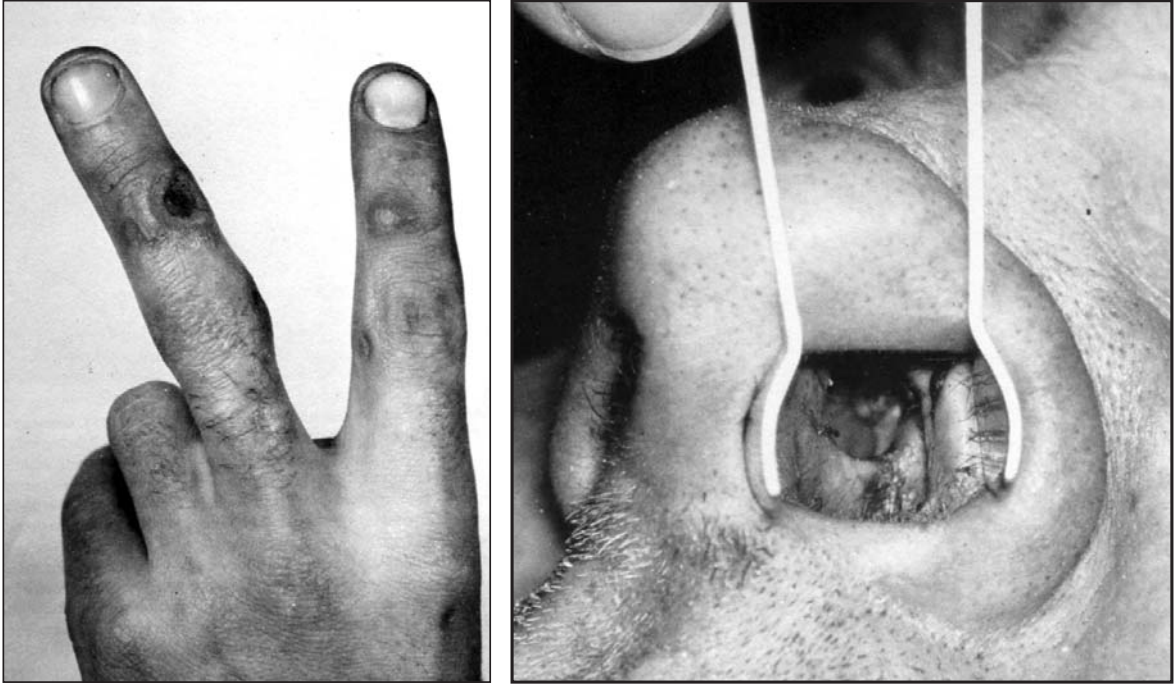
Nazal septumda perforasyon

Pnomokonyosis

EKG değişiklikleri

Akciğer kanseri, mesane kanseri.

Limit değerleri :OSHA PEL : 0.5 mg/metre küp (1)



Resim 1-2: Antimuan toksisitesine bağlı burunda nazal septum perforasyonu ve parmaklarda püstüler ülserler.

Kaynaklar

- 1- Richard L. Metals. *Antimony in Occupational Medicine*, Edt. Landou J. Lange Medical Book. New Jersey USA, 1990.pp 297-28.
 - 2- McCallum, RI. *Diseases associated with chemical agents. In Hunter's Diseases of occupations* Edt. Raffle PAB, Lee WR, McCallum RI, Murray R. Hodder And Stoughton, Sydney, Aucland, Toronto,1987. pp 239-296.
-

ARGON GAZI

Simgesi AR olan Argon, atmosferde % 1 oranında bulunan, ve oksijen gibi suda kolayca eriyen bir gazdır. Renksiz, kokusuz ve inaktiftir. İleri teknoloji rafinerlerinde ve yarı iletken ürünlerin yapımında tercih edilen inert bir gazdır. Kolay bulunan ve çok ucuz olduğundan tercih edilen bir gazdır.

Argon gazının kullanıldığı alanlar : Dalgıçlarının vurgununda kanda bulunan nitrogen gazının eliminasyonu için basınç odalarında, neon, floresans lambaların daha fazla aydınlık vermek vermesi yüzünden ısınan flamanlarının kısa zamanda kopmasını önlemek , tıpta ameliyatlarda kanamanın kısa zamanda durdurulması ve solunum yollarında bulunan tümörlerin laser ışınları gibi kolayca ortadan kaldırılması amacıyla kullanılıyor. Ameliyat sırasında, açık olan damar bulunması halinde, Argon gazı dolaşım sistemine kaçarak hava embolilerine sebep olabiliyor.

Silindir veya tankların içinde tutulan argon gazı, kaynakçılıkta kesme ve kaynak yapma amacıyla da kullanılıyor. Elektronik iş yerinde, çelik üretiminde de kullanılıyor. Bir başka kullanım alanı pencerelere takılan çift camların arasında konularak ısı izolasyonu amacıyla da kullanılıyor. (1)



Resim 1: Argon kaynağı yapan kaynakçı.

Grafit fırınlarında, grafitin yanmasını önlemek için de Argon kullanılıyor. Argon gazı, alevlerin, yangının söndürülmesinde de tercih ediliyor. Ancak oksijen gibi özelliği olmadığı için kapalı alanlarda Argon gazı kullanılması, işçinin havasız kalmasına sebep olacağından ölümlere yol açabiliyor. Tankla taşınan gazın, kapalı bir alanda bulunması veya tankerden sızan Argonun, dar, kapalı alanda birikmesi halinde burada bulunan halinde işçi havasız yerde kalmış gibi, baş ağrısı ve baş dönmesi, dalgınlık, boğulma hissi belirtileri sonunda ölebiliyor. (Argon ölümleri)

Özet Olarak Toksikite Belirtileri :

Kapalı yerde argon gazı sulunması ile Argon ölümü

Cerahide .Tümörlerin Laser ışını gibi tedavisi sırasında

Argonun damar içine kaçması ile hava embolisi.

Kaynak

1 -Hegner GA, Abraham IC. Surface Dependant electron and negative ion density in SF/Argon Gas mixture. J App.Physic. 2002 :91 : 9539-46.

ARSENİK

Tarihçe:

Toplumda Arsenik sözcüğü geçtiğinde herkesin aklına çok şiddetli zehir gelir. Aslında arsenik uzun yıllar tıpta, tarımda ve veterinerlikte ilaç olarak kullanılmıştır. Aşırı derecede korkuya sebep olmasının altında, bazı filmlerde konu edilmesi, intihar ve suikast amacıyla kullanılmasıdır. Örneğin 1944 yılında çevrilen "Arsenik ve Lace" isimli filmde, şarap içtikten sonra birdenbire ölen kişinin hatalı bir şekilde arseniğin konu edilmesidir. Bu tür içki ile ölümlerde arsenikten ziyade içkiye katılan Strikninin neden olduğu sonradan anlaşılmıştır. İsveç Kralı 14. Erik'in AS ile zehirlenerek öldürülmüştür. Her ne kadar Napoleon Bonapart'ın da Saint Helene adasında tutsak edilirken AS ile zehirlendiği ve bunun ispatı için saçlarından örnekler alınarak AS arandığı söylenirse de , Dictators In the mirror of Medicine isimli kitapta, Napoleon'nun AS den değil, 12 parmak bağırsağındaki ülserin delinmesinden öldüğü otopsi ile gösterilmiştir

İnsanların arsenik ile karşılaşma çeşitleri :

İnsanların AS ile teması değişik yollarla olur. Örneğin, çeşitli metallerin eritilmesi sırasında içinde AS olan dumanı solunması, arsenikli kömürün kullanılması ile iç ortam havasına yayılması veya böyle bir ortamda kurutulmuş yiyeceklerin (sebze, balık gibi) yenmesi, pamuk ve meyve ağaçlarına musallat olan haşeratların yok edilmesi için kullanılan arsenikli ilaçların çevreye yayılması ve işçiler tarafından solunması veya AS.'in bulaştığı yer altı su kaynaklarının (kuyu gibi) kullanılması kaynaklanabilir. Resim 1'de arseniğin kullanım alanları görülmektedir.

Özet Halinde As'nin Kullanım Alanları

İlaç Yapımı : Tıp ve Veteriner hekimliğinde.

İnsektiside, Pesticid, Herbicid olarak Orman ve tarımda,

Katkı Maddesi : İlaçlar, oto sanayi.

Elektronik ve Cam Sanayi

Duvar Kağıdı ve Pigment Yapımı

Arsenik toksisitesi :

Akut AS zehirlenmesi, yoğun AS içeren suyun içilmesi, tedavi amacıyla kullanılan As içeren Fowler isimli ilacın intihar amacıyla içilmesiyle meydana gelir. Bu çeşit akut zehirlenmelerde, ani başlayan kusma, karın ağrısı, kanlı ishal, vücuttan fazla miktarda su kaybı, kan basıncı düşmesi ve şok ile kişi kaybedilir. Bu tür zehirlenmeden kurtulanlarda sonradan kansızlık, karaciğer büyümesi, sinir iltihabı, idrar miktarında azalma ve derinin dövülmüş bakır gibi bir görünüm alması sekel olarak kalabiliyor.

Kronik AS zehirlenmesi çoğu kez uzun yıllar arsenik içeren su içilmesi, altın, çinko, kalay ve gümüş gibi değerli minerallerin arıtılması sırasında, iç ortamda ve çevreden AS solunmasından meydana gelir. Kronik AS zehirlenmesinde etkilenen sistemler aşağıda belirtilmiştir.

Deri : İlaçlar ve haşerat ilacı kullanımı ile. Deri kanserleri (Bazal cell, epidermoit cell ve Bowen) türü gibi. Egzema, folliküler dermatit, ülserler ve saç dökülmesi

Solunum sistemi : Mesleki ve çevresel etkileşim ile.üst solunum sisteminde, burun bölmesinde delinme, alt-üst solunum yolu enfeksiyonu, akciğerde fibrosis denilen sertleşme, akciğer kanseri ve akciğer ödemi.

Kalb ve Damar Sistemi :Hipertansiyon, aritmiler, EKG değişiklikleri, ayakta Blackfoot denilen damar hastalığı.

Sindirim sistemi : Arsenikli su içimiyle veya gıdalarla oluşan. karaciğer kanseri, karaciğerde hemanjosarkoma, karaciğer büyümesi, siroz, karaciğer fonksiyonlarında bozulma.

Santral sinir sistemi :Sinir iltihapları, felçler, işitme kaybı, ensefalopati.hematolojik bozukluklar : Anemi, kronik myeloit lösemi akut promyelositik lösemi, multiple myeloma, hemolitik anemi.

Kadın-Doğum ve üreme organları: Düşükler, erken doğum, ölü doğum.

Endokrin sistemi : Tip II Diabetüs Mellitus (Şeker hastalığı)

Arsenik toksisitesi üzerinde yapılmış epidemiyolojik çalışmalar:

Arsenik ile ilgili hastalıklarda epidemiyolojik çalışmalar daha çok gelişmemiş veya az gelişmiş ülkelerde yapılmaktadır. Bunlar arasında, Taiwan, Bengaldeş, Hindistan'ın Bengal bölgesi gelmektedir. Taiwan'da arsenikli suyu 60 yıl süre ile kullanan 40.000 kişide araştırma yapılmıştır. Bu yörede kullanılan sulardaki arsenik oranı ortalama 0.5 mg/l (0.01-1.8 mg/l arasında) olduğu bildirilmiştir Burada yaşayanlarda deri kanser 10.3/ 10.000 oranında bulunmuştur. Arsenik oranı 0.6 mg/l olan yerde ise bu oran 21.4/ 10.000 olarak hesaplanmıştır . Görülen en önemli hastalıklar; deri kanserleri, akciğer kanseri, karaciğer kanseri, böbrek, mesane ve üretra kanserleridir. Bu tür kanserlerin, arsenikli su içilmesinin başlaması ile bu kanserlerin ortaya çıkışı arasındaki süre ; deri kanserleri için 3-40 yıl, ortalama olarak 24 yıl ; iç organ kanserleri için ise ortalama süre 39, 40 yıl olarak hesaplanmıştır.

Bizim Arsenikle ilgili bir çalışmamız oldu. Gediz Belediye Başkanı Sağlık Bakanlığına baş vurarak, depremden sonra bölgede kanser olgularının arttığından yakınınılar olduğunu bu konuda Kütahya Milletvekili Sağlık Bakanı Dr. Mustafa Kalemlî'nin istemi üzerine bir araştırma yaptırılmasını istemişler. Bakan da bizden rica etti. Gediz' ye yakın olan Murat Dağının eteklerinde kurulmuş olan köylerden arada sırada Mezotelyoma denilen akciğer zarı kanseri olgularının çıktığını ve bunların bölgeye yakın İzmir'deki üniversite kliniklerinde takip ve tedavi edildiğini duymuştuk. Bu hastalığın depremlerle indirek ilişkisi olabilirdi. Yer kabuğunun asbest bakımından zengin olduğunu ve Japonya'da yapılan bir çalışmada, depremden sonra havada asbestliflerinin artmış olduğunu okumuştum. Bu bakımdan araştırma yapmamız ilginç olabilirdi. Ankara Ü.Tıp Fakültesi öğretim üyesi olan Prof.Bekir Sıtkı Şaylı'nın Emet'teki Bor madeninde uzun yıllar çalışmış bir işçide arsenikle ilgili bir deri kanserini yayınladığını duymuştum. Demekki, yörede ikinci bir kanserojen madde daha vardı. En fazla yakınlar, Emet'te bağlı İğdeliköy sakinlerinden geliyormuş. Köye gittiğimizde bize hoş geldin diyerek elimizi sıkanlarda ilk dikkatimi çeken, sanki bir odun veya halat sıkıyormuş gibi geldi. Nedenini sorunca, " Daha bu bir şeydeğil, şu adamın bir karnına bakınız" dediler. Adam

karnını açtı. Karın derisi kurbağa sırtı gibiydi.

İğdeliköy'ün ihtiyar heyetinden birisi köyün sağlık sorununu anlattı. Daha önceden önemli sorunları yokmuş. Gediz depreminden sonra hasta olanların sayısı artmış. Çoğu karın ağrısı ve ishal ile hastalanıyorlarmış. Ölenler içinde gençlerin yanında yaşlılar da varmış. Hatta sığırların bile ölümü artmış. Herkes sudan şüphe etmişler. Ankara'dan bir ekip gelmiş, araştırmışlar bir netice çıkmamış. Eskişehir'den bir ekip gelmiş, sizin suyunuzda arsenik fazla demişler. Ama zehirin nereden geldiğini bilememişler. Onlara göre, köylülerin suyu kesilince, köyden yarım saat yürüme mesafesinde bulunan ve atalarının Hastalıklı pınar dedikleri yerden, Almanya'da çalışan birinin mali desteği ile pınarın suyunu köye taşımışlar. Ölümler bundan sonra başlamış. Tekrar Ankaradan ekip gelmiş, Onlara önce tavuklu pilav ikram etmişler ve sonra pınarın yanına varmışlar. Gelenler pınarın akışını, rengini pek beğenmişler. "Bu suda zehir ne gezer" deyip kana kana su içmişler. Halbuki, suyun aktığı taşın rengi sarıymış ve aşınmış. Kenardaki otlar da kurumuş. Gelenler, yarım saat sonra karın ağrısı ile hastalanmışlar, kenarda bulunan ormana kaçmışlar. Belli ki mataranın tıpası düşmüştü !

İşimiz kolaydı. Ekibin içinde Deri hastalıkları uzmanı Celalettin Bey vardı. Köyde yaşarlarda bir tarama yaptık. Kadınların hemen hemen hepsinin el ve ayak tabanlarında arsenik zehirlenmesinde çok görülen, hiperkeratoz denilen kalınlaşma vardı. Biz deri kanserine rastlamadık amma anlatılanlara göre o tür hastalar da vardı. (Resim 2) Ekibin içinde bulunan Jeolog-minerolog elindeki boş ve temiz pet şişelerine, hastalıklı pınardan ve kontrol için, diğer çeşmelerden ve piyasada satılan içme sularından belirli miktarda su ile Hastalıklı pınarın suyunu karıştırarak yirmi şişe örnek su aldık. Bunları Ankarada ODTÜ ve Hıfzısıhha Enstitüsünde kolaylıkla analiz ettireceğimizi tahmin ediyorduk. Belediye Başkanı, para isterlerse biz hallederiz demişti. Ama hiç de öyle olmadı. Bize yardım eden, Ankara Belediyesine Bağlı Dışkapı'daki merkezde görevli yardım etti. 20 şişenin tahlili için oldukça yüklü para istemişti. Bu parayı getinmezseniz raporu alamazsınız diye de tehdit etmişti. WHO'nun önerdiği asgari miktar litrede 5-10 mikrogram olmasına karşın Hastalıklı pınar'daki değer 81 mikrogram/l olarak bulunmuştu. Yani 81 mikrogram /L. Üstelik Umran Doğan, pınarın bulunduğu yerde önemli arsenik bileşiği olan orpimed (Arsenik Sulfite = As₂S₃) ve realgar (AsS) buldu.

Özet Halinde Arsenik Zehirlenmesi Belirtileri :

Akut Zehirlenme : Karın ağrısı, bulantı kusma,

bilinç bulanıklığı

Kronik zehirlenme : Deride hiperkeratosis, Cilt kanseri.

Solunum sistemi : Nazal septumda delinme, akciğer enfeksiyonu, fibrosis, Akciğer kanseri, pulmoner ödem.

Kalb dolaşım sistemi : Hipertansiyon, damar hastalığı (Blackfoot), aritmi.

Sindirim sistemi : karaciğerde hemanjiosarkoma, KFT. Bozulma. SSS. Neuropati, felçler.

Kanda : Anemi, K_r. Myeloid lösei

Genital sistem : Erken doğum, düşük.

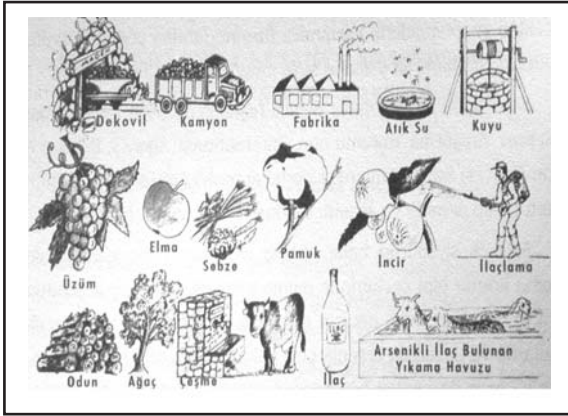
Endokrin siste : Tip II DM.

Limit değerler : OSHA REL : 0.01 mg/metre küp
TWA Asrine OSHA PEL : 0.=% ppm TWA

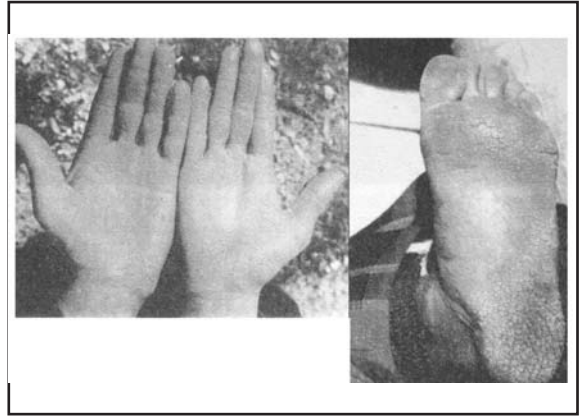
Suda : 5-10 mikrogram /dl.

Kaynaklar

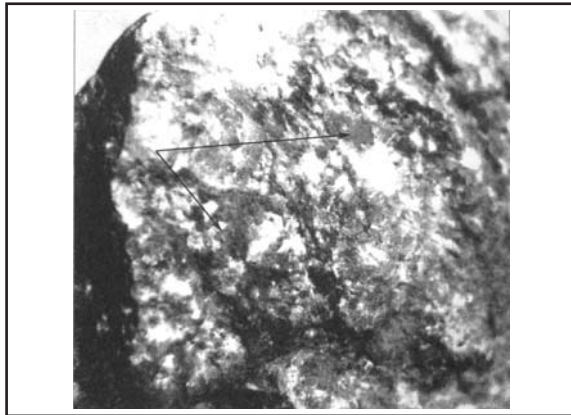
1. Gallager RE.-New Life for An Old Poison : NEJM 1998 ; 339 : 1389-90);
2. Arsenic in Drinking water.2001 Update. National Research Council. National Academic Pres. Washington, DC. Sayfa 24-74
3. (Tseng WP AT AL. Prevalance of skin cancer in an endemic area of chronic arsenism in Taiwan. J Natl..Cancer Inst. 1968.40 : 453-463).
4. "Barış YI. Anne Bana Kerpeteni Getir". İğdeliköy/Emet- Kütahya Araştırması. Asbest'ten sonra Arsenik İn Edt. Barış YIB.Anadolu'nun Bitmeyen Akciğer ve Karın zarı kanseri çilesi . Bilimsel Tıp, pp 72-80. Ankara 2003.
5. Atabey, E. Tıbbi jeolojik Kitabı.TMMOB Jeoloji sempozyumu Kitabı.YMGV Yayını. ISBN : 978-975-7946-33-5, İstanbul.
6. Doğan M, AU. Arsenic mineralisotion,source,distribution, and abundance. İn the Kütahya Region of western Anatolia.Turkey. Environth,DO110.1007/510653-006-9071-z.
7. Atebay E. Türkiye'de Arsenik ve Etkileri. İn :



Resim 1.-Arseniğin kullanım alanları



Resim 2.- İğdeliköy'de yüksek oranda arsenik bulunan suyun içilmesine bağlı el ve ayak tabanında hiperkeratoz olan kadımlar.



Resim 3.- Köy yakınında bulunan içinde As bulunan Orpimed kaya parçası

BAKIR

Genel Bilgiler : Bakır (Cu) endüstride kullanılan metaller içinde en önemli yeri olan bir metaldir. Zira, elektriği çok kolay iletir ve diğer metallerle yapılan alaşımlarla bronz, pirinç veya sarı yapılmasında kullanılıyor. (1)

Bakır insan vücudunun en önemli elemanıdır. Zira, catalase, peroxidase ve cytochrom oxidase gibi oksidatif enzimlerin yapıtaşıdır. (1)

Bakır mukoza hücrelerinin terkinde bulunur. Sindirim sisteminden karaciğere geçer ve plazmada Caeruloplasmin'e bağlanır Toksik etkisi sulphhydryl grubu enzimlere bağlanarak, reaktif oksijen radikallarının hücreye zarar verir.



Bakır bileşikleri, az gelişmiş ülkelerde badana gibi kullanılır. Keza, deri işlenen yerlerde derinin korunmasında kullanılıyor. (1)

En önemli kullanım alanlarından birisi, üzüm bağlarına musallat olan fungusların giderilmesinde etkili olan Bakır Sulfat bileşimidir. Bu bileşik fungusit olarak etki göstererek Mildew (küf) mantarlarının yaşamasını önler. Bakır sulfat karışımı olan pestisit gibi tarım ilacı kullanan işçilerin karaciğerinde granüloma, akciğer filmlerinde diffüz lineer ve nodüler opasiteler ve sonunda diffüz interstitial akciğer hastalığına yol açmaktadır. (1).

Bakır, bazı boruların ve bronz heykellerin yapımında da kullanılıyor.

Korunma: Pesticide olarak kullanılan bakır bileşiklerini ağaçlara veya sera içindeki bitkilere püskürtülmesi sırasında işçilerin derisine yapışan bakırlı solüsyon, sabunlu su ile iyice yıkanmalı. Çalışma sırasında gözlük ve maske kullanılmalıdır. (1)

Özet Halinde Yaptıkları Hastalıklar

Yaptığı hastalıklar : (1-3)

Hemolitik anemi

Göz'de iritasyon ve yabancı cisim gibi kalması. Körlüğü gidiş

Metal Fume Fever

Akciğer ve karaciğer kanserine yatkınlık

Wilson Sirozu

İntihar veya kaza ile içildiğinde : hemoliz, hemorajik gastritis methemoglobulinemi, böbrek yetmezliği, ölüm

Dermatitis



Kaynaklar

- 1- Mc Callum. Metals. Copper in Edts Rafle PAB. Lee WR, Mac Callum RI, Murray R. Hunter's Diseases of Occupation. Hoddor and Stroughton, London 1987 pp 276-77.
- 2- Godner E. Eye injuries. Intraocular foreign bodies. In.Edt. La Dou J. Occupational Medicine. Lange Medical Book Prendice -Hall Int. Inc. London,1990. pp80-94.
- 3- Rugo HS, Damon LE. Occupational hematology. In Edt. La Dou J. Occupational Medicine. Lange Medical Book. Prendice-Hall Int.Inc. London,1990. pp 155-69.

BARYUM

Baryum (Ba), denilince bunun ön önemli bileşimi olan Barit ($BaSO_4$) akla gelmektedir. Barit non-metalik mineraller arasında en ağır olanıdır. Genel olarak beyaz, opak ve yarı şeffaf görünmesine rağmen, içeriğinde demir olduğunda rengi kırmızı, kahverengi ; karbon karışığında ise siyah, sarı ve mavi renge dönüşür.

Barit öğütme kuruluşları 1966 yılından sonra kurulmuştur. Şimdiki halde Elazığ, Eskişehir, İzmit ve İzmir'de yıllık kapasitesi 100,000 ton civarında olan dört tesis bulunmaktadır.

Türkiye'de en önemli Barit yatakları: Çanakkale, Balıkesir, Kütahya (Gümüşköy, Tavşanlı,) İzmir (Bergama), Nevşehir, Muş, Kahramanmaraş Antalya (Alanya Gazipaşa), Konya (Beyşehir, Akşehir), Isparta (Şarkikaraağaç) ve Giresun (Dereli) yöreleridir

Saf Barit'in içinde % 67.5 BaO ve % 34.3 SO_3 bulunmaktadır.

Barit'in Kullanım Alanları:

* Petrol kuyularında sondaj çamuru yapımında: Sondaj çamuru terkinde Barit'ten ayrı olarak Bentonit, kil kullanılmaktadır. Sondaj çamuru için kullanılan Barit'in 325 mesh inceliğe kadar öğütülmesi istenir. Bu şekilde % 92 $BaSO_4$ içermesi sebebiyle özgül ağırlığının $4,2 \text{ gm/cm}^3$ olması sağlanmış oluyor. Sondaj yerine kamyonlarla getirilen Barit veya Bentonit torbaları, işçiler tarafından kuyunun yanında bulunan bir sarnıç veya benzeri bir yere boşaltılır. Boşaltma sırasında, yırtık torbalardan veya sarnıça boşaltılırken kayanlardan un gibi Barit veya Bentonit işçiler tarafından solunabilir. Sarnıça konan barit veya bentonit su ile karıştırılarak çamur haline getirilir.

Petrol sondaj kuyularının derinliği 2,000–3,000 m. arasında değişmektedir. Sondaj çamuru, matkap gövdesinin boşluğundan aşağıya pompalanır. Matkapın deliklerinden sondaj kuyusuna inen çamur, kuyu ile sondaj sistemi arasından geçerek tekrar yüzeye çıkar. Bu çamur ağırlığı petrol, gaz ve suyun başıncını normale dönüştürür. Ayrıca matkap uçunu soğutur, sondaj kuyusunun duvarlarını sıvayarak çökmeyi önler. Barit'in ABD'de petrol sondajlarında kullanılması yüzünden önem kazanmıştır.

* Kimya, cam, seramik ve atom reaktörlerinde kullanılır. Kimya sanayinde kullanılan Barit,

parçalanmış olarak karbonlu rotari fırınlarında $2,400^\circ\text{F}$ derecede kavrulur Bu şekilde suda erimesi ve hidrolizi ile $Ba(OH)_2$ ve H_2SO_3 içeren bir eriyik elde edilir. Bu eriyik filtre edilerek içindeki kirli maddeler ve karbondan arıtılır. Elde edilen ürüne siyah kül denir Bu litofen ve kimyasal baryumun ham maddesini oluşturur. Litofen siyah külün çinko sülfat ile karıştırılması ile elde edilir.

- * Siyah kül, boya, kauçuk ve mürekkep yapımında kullanılır.
- * Baryum karbonatın asitlerle karıştırılması ile baryum nitrat ve baryum klorür elde edilir. Baryum nitrat yeşil işaret ışığının (hava fişeği gibi) yapımında kullanılır.
- * Bir baryum bileşiği olan Baryum Klorür parlak karton, suluboya, duvar kağıdı yapımında ve fotoğrafçılıkta kullanılır.
- * Barit dolgu maddesi olarak, oyun kâğıtları, linyum, muşamba ve boyalara katılır.
- * Beyazlatılmış barit sülfürik asitle beraber beyaz kurşun boya yapımında yayıcı olarak kullanılır.
- * 16–20 mesh öğütülmüş barit, cam sanayiinde kullanılır.
- * Baritin diğer kullanım alanları: seramik sanayiinde seramik cilası olarak BaC_1 suların temizlenmesinde baryum bioksit oksijenli su elde edilmesinde kullanılır.

Barit'in Sağlık Üzerine Etkisi : Solunan baryum veya bileşiklerinin tozları akciğere girdiğinde **Barytosis** denilen toz hastalığına sebep olmaktadır. Bu hastalık ilk kez İtalya'da işçilerde görülmüştür. Daha sonra Fransa, Almanya'da ve Amerikada da yayınlanmıştır.(2) Cezayirdeki baryum $BaSO_4$ işçilerinde yapılan bir taramada, çalışanların % 50'inde akciğer filminde anormallikler görülmüştür. Bunlarınbir kısmı, öksürük balgam çıkarma ve astmaya benzer yakınmalardan bahsetmişlerse de, spirometrik çalışmalarda bu yakınmaları izah edecek anormallikler görülmemiştir. Pendergrass ve Greening (3) bir maden kömür işçisinin otopsisinde akciğerlerde karbon ve baryum partiküllerini birlikte tespit etmişlerdir. Baryum partikülleri intersitiumda sınırlandırılmış olmasına rağmen fibrosis yapmadıklarını gözlemişlerdir.

Atom numarası 56 olan baryumun radyoopesitesinin yüksek olması sebebiyle, akciğerlerde, insanı şaşıratan bir birinden ayrı görüntüler vermektedir. Bu görüntüler apeks ve bazal kısımlarda dikkati

çekmemektedir. Baryum işçisindeki radyolojik görüntüler, işe girdikten kısa bir süre sonra ortaya çıkmaktadır. Doig iki vakasında baryum ile temas süresi sadece 18,26 ay imiş. Çalışan iş yerinden ayrıldıktan kısa bir süre sonra radyolojik görüntüler kaybolmuştur.(4)

Özet halinde Baryum'un sağlık üzerine etkileri

Baritosis

Astma'ya benzer bir hastalık.

Kaynaklar

1. *Barit Hammade arz Planı,1976.M.T.A. Plan ve Proje Şubesi*
 2. *Fraser RG, Pare JAP, Pare PD, GenereuxGP. Diagnosis of Diseases of th Chest. Chapter 12. Pleuropulmonary Disease Caused By Inhalation Of Inorganic Dust (Pneumoconiosis).Third Edition. Vol. III. W.B.Saunders Co Philadelphia London, Toronto, Montreal Sydney, Tokyo. 1990.pp 2276–2282.*
 3. *Pandergrass EP, Greening RR. Baritosis. Report of a case. AMA Arch Ind Hyg 1953; 7: 44.*
 4. *Doig AT. Baritosis: A benign pneumoconiosis. Thorax 1976;31.30*
-

BENTONİT

Bentonite, montmorillinite ve Fuller Earth (dolgu toprağı) ve diğerleri henüz tarifleri iyi ve tam olarak yapılmamış, iyi kristalize olmamış, non-fibröz yapıda sodyum, potasyum, alüminyum ve magnezyum'un amorf silikatlarıdır. Bunlar, bazen içinde yoğun silika bulunan akarsuların denize açıldığı yerlerde birikmiş yerlerde bulunurlar. Silika kumu çamur ile kontaminedir.

Türkiye'de Önemli Bentonit Yatakları : Ankara (Sincan, Kalecik), Çanakkale (Bigadiç), Edirne (Enez), Çankırı (Kurşunlu, Hacıbey, Ilgaz, Şabanözü, Eldivan), Eskişehir (Mihalliççık, Sivrihisar), Tokat, Reşadiye, Elazığ, Ordu (Ünye), Çorum, Urfa (Siverek), Nevşehir (Avanos) yörelerindedir.

Bentonitlerin Kullanım Alanları:

- * Petrol aranmasında sondaj çamuru olarak kullanılırlar. Bu konu'ya Baryum yazısında değinilmiştir.
- * Gıda zehirlenmesi veya ishal olanların bağırsaklarının toksinlerden arındırılması amacıyla absorbent olarak da kullanılır.
- * Pestisitlerin içinde katkı maddesi olarak.
- * İşçilerin yağlı yerlerde kayıp düşmesini önlemek için.
- * Ev hayvanların idrar ve dışkısının kokusunu gidermek için
- * Dolgu ve plastisite maddesi, döküm kumu, kâğıt, muşamba, perde kumaşı Lityum, seramik eşya, inşaat sanayi, kimya endüstrisi, elektrik izolatörü, yağların tasfiyesi, su geçirmez malzeme olarak ilaç sanayinde kullanılmaktadır.

Bentonitler daima kuru toz halinde piyasaya sürülmüştür. Bentonitler üretimi ve sağlığa etkileri hakkında yeterli yayın yoktur. Üretimde çalışanlarda, yapılan araştırmalarda Basit pneumoconiosis yaptığı söyleniyorsa da, bazıları daha agresif hastalık yaptığını iddia ederler. Hastalığın kil minerallerinden mi veya içeriğinde kristalize materyellerden mi, yoksa kireçlenme ürünlerinden mi oluştuğu hakkında kesin bilgi yok. Her neyse, bunların zararsız madde olarak kabul edilmesi doğru olamaz. Bu alanda çalışanların yakın takibe alınmalı ve yuvarlak opasite katogorisinin 1/1'in üstüne çıkmasına izin verilmemelidir.

Bizim Nisan 2009 tarihinde Batman ve çivarındaki petrol kuyularında çalışan, bine yakın işçinin akciğer

filmleri taramasında, oldukça önemli sayıda filmde, pnomokonyozun yuvarlak ve irreguller opasiteleri şeklinde, yaygınlığı daha az ve yerleşim yerleri orta zonlarda olan anormallikler ve bronkosvasküler dallanmada aşıkır belirginlik tespit etmiştik. Bu görüntüler alışılmışın dışındaydı. Ön soruşturmada, burada sondaj çamuru olarak bentonit kullanıldığı, işçilerin çoğunun sigara içtiği ve ayrıca çalışma ortamında kükürt bileşikleri gazını soluma şartları olduğunu öğrendik. Bize göre, buradaki işçilerin akciğer filmleri yeniden bir ekip tarafından değerlendirmeli, her işçi için meslek hastalığı özel anket formu doldurulmalı, fizik muayeneleri yapılmalı, spirometre ile pulmoner fonksiyon testleri ölçülmeli, kullanılan bentonitten örnek alınarak jeolojik ve mineralojik çalışma yapılmalı ve adı geçen kükürt bileşikleri gazının ölçümü yapılmalıdır. Bu oradaki işçilerin sağlığı için çok önemli bir konudur. TPO ilk uyarımızı yaptık. Onlardan görüş bekliyoruz.

Kaynaklar

- 1.- *Elmes PC. Inorganic Dusts. In Edts Raffle PAB, Lee WR, MacCallum RI, Murray Hunter's Diseases of Occupations. Hodder and Stoughton. Hong Kong, 1987.pp 562-3.*

BERİLLOSİS

Sarkoidosis'e, klinik, radyolojik patolojik olarak benzeyen, ve nadir görüldüğü için ve kolay atlanılan bir hastalıktır.

Berillium (B) atom ağırlığı çok düşük olduğu için (9), çok hafif fakat sert, parlak, çelik gibi esnek bir mineraldir. Doğada Beryl (Be-Al silikat), Bertrandite, Emerald (zümrüt taşı) ve Gemstone Aquamarina (değerli taş) şeklinde bulunur. Beryllium, alaşımları bakır, nikel ve aliminyum ile olmaktadır. B bakır alaşımı, çok sert, paslanmaz, elektrik geçiren, spark yapmayan, nonmagnetik, gergin bir alaşımdır. Bu nedenle en çok yüksek gerilim hatlarındaki tellerin yapımında kullanılır. Paslanmaz olduğu için de gemi ve uçak pervanelerinde, kullanılıyor. (Resim 1-2)

Berilyumun yüksek oranda ısı emebilme özelliği sebebiyle, hava ve uzay taşıtlarında, iletişim uydularında, nükleer santrallerde ve füze yapımında kullanılıyor. Bundan başka, hafif metal alaşımlarında, x-ışını tüplerinin pencerelerinde ve saat zembereklerinin yapımında da kullanılıyor. Yüksek bir erime noktasına sahip olma özelliği, hafifliği ve çelikten daha esnek bir metal olması sebebiyle tercih edilen bir elementtir

Berillosis ilk kez 1930'da Rusya'da, 1933'de Almanya'da rapor edilmiştir. Esas tanımı 1952 yılında ABD'nin Mass eyaletinin Salem isimli yerleşim yerindeki floresans ampulleri yapan işçilerde Dr Harriet Hardy tarafından Salem Sarkoid olarak tarif edilmiştir. Onun uyarısı ile B.li floresans lambası yapımı durdurulmuştur. (1,2)

Tıpta B.nin yaptığı hastalık Berillosis olarak bilinmektedir. Berillosisin üç klinik formu vardır. Akut formda üst solunum yolu enflamasyonu, yani nazofarınjitis, trakeitis ile birlikte pnömoni şeklinde olup, nefes darlığı, hemoptezi, taşikardi, siyanoz ile kendisini belli eder. Steroid tedavisine iyi yanıt verir. Akut hastalığın ikinci şekli, deride, eritem, nodül, granüloma ve papüllerle kendisini gösterir.(3) Kronik berillosis, aylar, yıllar sonra ortaya çıkar. Akciğer, deri, lenf bezleri, karaciğer ve dalak tutulumu gösterir Bu tür, hızlı veya yavaş seyirli olabilir. Hastalar öksürük, hemoptezi ve nefes darlığından yakınır. Parmaklarda çomaklaşma görülebiliyor. Nadiren spontan iyileşme gösterirse de pulmoner hipertansiyon ve cor pulmonale'ye de sebep olabilir. Kronik berillosisli hastaların akciğer filmi çok kötü olmasına karşın klinikleri çok iyi bu hastalığın özelliğidir.(4)

Berillosisli hastaların akciğer filminde diffüz

pulmoner infiltrasyon, hiler lenf bezi büyümesi, akciğer parankimasında granüloma, nodül ve parankimal kalsifikasyon dikkati çeker. Bazı vakalarda kronik plevral kalınlaşma, kistik görünüm, pnomotoraks da görülebiliyor.(5,6)

Berillosiste biyopsi materyelinde iki çeşit histopatolojik görünüm olabilir. Grup I de, histiosit, plazmosit, lenfosit ve dev hücrelerinin birlikte olduğu sellüler infiltrasyon. Bunun subgrubu olan A. Şeklinde granüloma olmasına karşın, B türünde granüloma yoktur. Grup II.de sellüler infiltrasyon çok az olmasına karşın, granüloma yaygındır. (2)

Berillosiste lobaratuvar tetkiklerinde, IgA, IgG ve sedimentasyonda yükselme, BAL sıvısında T hepler/T supressor oranında artma vardır. En iyi tanı yöntemi, spesifitesi ve sensitivitesi % 100 olan Berillum Lenfosit Proliferasyon testidir. Bu testte önce 20 ml. Taze kan alınır. Bundaki lenfositler ayrılır ve 3 HT Thymidine ile enkübasyon yapılır Son olarak B SO₄ ile lenfositler karşılaştırılır stimülasyon indeksine bakılarak karar verilir.

Berillium hastalığı tanısında akciğer fonksiyon testi yapıldığında restriktif kusur görülür İş hikayesinden ayrı olarak, şüpheli kişinin idrarında B aranır. Bulunan miktar > 0.02 mg/L.nin üstünde olursa Berillosis düşünülmür

Berillosis en çok karıştığı hastalık sarkoidosistir. İki hastalık arasında bazı farklar vardır. Sarkoidosiste parotis ve lenf bezi tutulması görülmesine karşın bunlar berillosiste görülmez. Bu hastalıkta görülen, göz, parotis bezi ve kemik tutulumu berillosiste yoktur. Sarkoidosiste eskiden yapılan Kweim testi pozitif olmasına karşın, diğerinden negatiftir. (7)

Belçikada, yapılan bir araştırmada, sarkoidosis tanısı konmuş 536 hastada iş öyküsü öğrenildikten sonra bunların 84'ünün berillosis olabileceği düşünülmüştür. Sonradan Berillosis yönünden yapılan incelemede 34'ünün gerçekten Berillosis olduğu ve bunların da 13.ünün diş teknisyeni olduğu anlaşılmış.(7)

Berillium'un potent karsinojik mineral olduğu, deneysel ve epidemiyolojik araştırmalarla gösterilmiştir. 8,9

Berillosisten korunmak için, iş yerindeki elbise ile eve gelinmemeli. İş yerinde B ölçümü 0.01-0.015 microgram/ m³ yukarı olmamalıdır. B kullanılan iş yerinin 400 metre uzağındaki evlerde oturanlarda da çevresel etkileşim ile Berillosis tarif edilmiştir.

Berillium ile yapılan araştırmalarda, .bu mineralin IV yolla verildiği tavşanlarda deri ve kemik sarkomu geliştirilmiştir. Fare ve maymunlara intratekal B tozu verildiğinde hayvanlarda kanser geliştiği gözlenmiştir. (8)

Epidemiyolojik araştırmalarda, berillium işçilerinde akciğer kanseri insidansı yüksek bulunmuştur. (9,10)

Beriliosis'den korunmak için, iř yerinde hijyenik tedbirler alınması, ortamda B ölçümü yapılmalı, iř elbiseleri eve götürülmemeli. (11)

Beriliosis hastaları ömür boyu kortizon tedavi görmelidir.

Kaynaklar

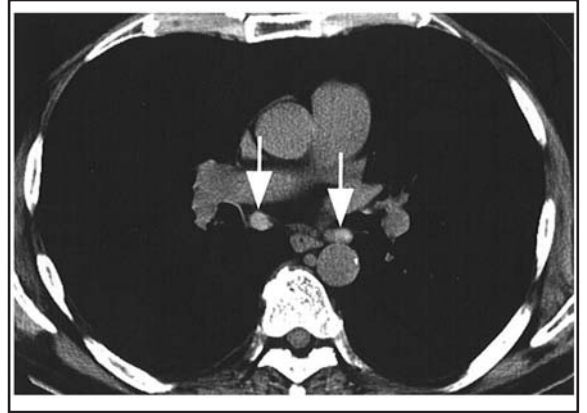
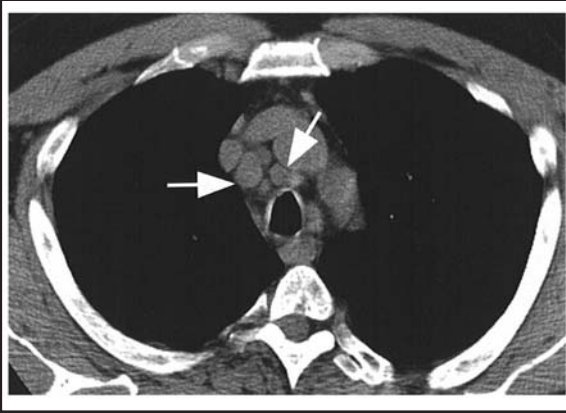
- 1- Mc Callum RI. *Diseases Associated with Chemical Agents* In Raffae PAB, Lee WE., *Huter's Diseases of Occupation*.Edts Hodder and Stough Press, London. 1987.pp 239-410
 - 2- Freiman DG,Hardy HL. *Beryllium Disease*.Hum Path 1970; 1: 25
 - 3- Hooper WF.*Acute beryllium lung disease*. N C Med J, 1981; 42:331-553.
 - 4- Lynch DA.*Beryllium Related Diseases* in PA, Vuyst P De Edts. *Imaging of occupational and environmental disorders of the chest*..Springer. pp 249-256
 - 5- Maiers LA. *Clnical approach to chronic beryllium diseases and other nonneoplastic Intersititel lung diseases cases*. J Thoracic Imaging. 2002;17:275-84
 - 6- Newman MS, Buchman DL. Et al. *Beryllium Disease : assesment with CT*.Radiology 1994; 190:835-840
 - 7- Haris KM,Mc Connochie K et al. *The computed tomography appearances of beryllosis*. Clin Radiol 1995; 47: 26-31
 - 8- Lynch DA. *Beryllium-Related Diseases*. In Gavenois PA, De Vuyst P. Edts *Imaging of occupational and environmental disorders of the chest*. Springer Heidenburg, New York. 2006. pp 249- 256.
 - 9- Finch GL,Hooven MD et al. *Animal models of beryllium induced lung diseases*.Environ Health Perspect. 1996;104S ; 973-79.
 - 10- Sanderson WT, Ward E. *Lung cancer case control study of beryllium workers*. Am J Ind Med 2001;39: 133-44
 - 11- Ward E, Okun A et al. *Mortality study of workers at seen beryllium processing plants* Amer J Ind Med. 1992; 22 : 885-904.
 - 12- Sheppard D,Hughson WG, Bheilito J. *Occupational Lung Diseases*.LaDou edts. *Occupational Medicine*. Lange Medical Book.Prendice -Hall Int, Inc, Norfolk ,1990. pp 221-236.
-



Resim 1: Deniz Taşıtlarının pervanelerinin paslanmasını, bozulmasını önlemek için berilyumlu alaşımlardan yararlanılır.



Resim 2: Beriliosis en çok diş teknisyenlerinde görülür. Bunun sebebi, diş kromlarının yapılmasında berilyumdan yararlanılmasıdır.



Resim 3-4: Berilioside mediasten lenf bezlerinde sarkoidosis benzer büyümeler.

BRON (BOR) MADENİ

Türkiye'de boraks madeni batı Anadolu'da, ve Kütahya'nın Emet ilçesinde bulunmaktadır.

Her ne kadar borik asit ve boraks içilen ve kullanılan sularda da bulunursa, yapılan hayvan deneylerinde suda bulunan borik veya boraksın insan sağlığına zararlı olmadığı, ve esasında beslenme için gerekli vazgeçilmez bir element olduğunu göstermiştir. Genede Birleşik Amerika'da kullanılan sular üzerinde yapılan araştırmada sudaki ölçümü 0.031 mg/L olarak bulunmuştur Bu rakamın üstündeki, örneğin 2.44 mg/L bile insan sağlığına zararlı olmamaktadır.(2)

Boraks beyaz renkte, toz ve kristal yapısındadır ve suda kolaylıkla üremektedir.

Boraks denildiğinde, Sodyum Borat, Sodyum Tetraborat ve veya Disodium Tetraborat akla gelmektedir.

Boron bileşikleri, deterjan ve kosmetik endüstrüsü alanında., emaya eşyaların parlatılmasında, tampon solüsyonu olarak havuzların pH.sını ayarlamada, yangınlarda alevlerin kontrol altına alınmasında, İnsektisit ve yabancı otların giderilmesinde kullanılan Herbicide türünden ilaçların yapımında, keza, pire ve karınca gibi canlıların kontrol altına alınmasında kullanılıyor. Bor bileşikleri antifungal olarak fiberglas denilen cam yününün korunmasında tercih ediliyor. Bunlardan başka boratlar, kaynakçıların da kullandığı elektrotlarda da bulunmaktadır. (3,4) Bu çeşit elektrotlar kullanıldığı zaman birbirine kaynatılacak olan iki demir veya çelik parçası, birbirine daha kuvvetli eklenmektedir. Boratlar cam izolasyonunda, cam yünü yapımında ve korunmasında, pencere camlarına eklenen sır kaplama, sabun ve diğer temizlik ürünlerinin yapımında kullanılıyor. Boratlar, jet yakıtlarına katılarak oktanın yükseltilmesine sağlayarak yakıtın daha randımanlı olmasını sağlar. Yarı iletken aletlerin yapımında, bazı ilaçların için katkı maddesi, kaynak elektrotları, nükleer reaktör, ateş, söndürücü, pas giderici, yapıştırıcı ve plastik yapım kullanım alanlarıdır. Tıpta yüzeysel antiseptik olarak kullanılır.

Boron ile mesleki veya çevresel etkileşim, veya karşılaşma, Boron maden ocaklarında, Boron bileşiklerinin arıtılmasında (rafineri) çalışanlar, borik asit tozunu, veya dumanını soluyabilirler. Boron trichloride ve boron trifluoride ; diboron ile birlikte katalist olarak kullanılıyor. Mikroelektronik sanayide, dopant boron atomlarının önemi vardır. (1)

Boyaacılar, cam işçileri, sabun üreticiler ve kaynakçılar boron bileşiklerine maruz kalabilmektedir.(1,3)

Tababette, yara enfeksiyonlarının dezenfekte edilmesinde de borat solüsyonu kullanılmaktadır.

Boron ve bileşiklerinin tozları ve dumanları solunum ve sindirim sistemi ile veya deri yoluyla bedene girer.

Toksiste Belirtileri ve bulguları :

Boron oksit, borax ve borik asit : solunum yollarında, gözde ve deride irritasyon ve inflamasyon yapar. Bu bileşiklerin yoğun bir şekilde vücuda girmesi halinde merkezi sinir sisteminde, depresyon, gastrointestinal belirtiler, deride soyulma ve böbreklerde tahribat oluşmaktadır. Boron bileşikler kadınlarda adet bozuklukları yapabiliyor. Boron gonodotoksik etki gösterir, testislerin ağırlığında ve sperm sayısında azalma ve sperm motilitesinde yavaşlama gibi bozukluklara yol açıyor.(1,4-6,8,9)

Boron bileşiklerinin toksisitesini göstermek için EEG, karaciğer fonksiyon testlerine bakılmalıdır. Kandaki Boron'un 20 mg/l. değerinden yüksek olması aşırı teması gösterir Borax ve türevlerinin dış ortam havası 1 m³ ünde 4 mikrogramın üstünde bulunması irritasyon için yeterlidir. En önemli organ hasarı, solunum sisteminde, beyinde ve işitme organında görülüyor. (1,7)

Boron bileşikleri derinin ıslak veya nemli olduğu durumlarda holojenic asidi hidrolize eder. Sonunda, deride, gözde ve solunum mukozasında irritasyon ve hatta pulmoner ödem yapabiliyor. (7)

Laboratuar bulguları:

Boron toksik etkisi böbrek yetmezliği, proteinüri ve hematuri şeklinde veya karaciğer fonksiyon testlerinde bozulma yapabilmektedir.. EEG, diffüz ensefalopati'yi hatırlatır. (1)

Serumdaki Borat seviyesinin 20 mg/l üstünde olması ciddi borat temasına işaret eder.

Korunma : Eldiven ve iş giysileri ile boron ile direk temas önlenir. Boron bileşikleri ile teması azaltmak için koruyucu önlemlerin alınması gerekiyor. Bir metreküp havadaki boron 4 mg'nin üstünde ise solunum sistemi hasarı olmaz. Boron hidritleri ile temas olduğunda santral sinir sistemi ve solunum sisteminde hasar olabileceği düşünülmelidir. (1,4-6)

Tedavi : Boron ve bileşiklerinin böbrekler, solunum sisteminde hasar yaptığına. antikonvülsif ilaçlara,

hemodializ ve oksijen tedavisine gerek görülebilir.
(1)

Borot ve bileşiklerinde limit değerleri birbirinden farklıdır. Boratlar için ACGIH TWA göre 1 mg/m^3 ; OSHA PEL'e göre 10 mg/m^3 . Boron oksit için ACGIH TWA'e göre 10 mg/m^3 TWA, Pentaborane için ACGIH TLV ve OSHA'ya göre 0.005 ppm TWA, Diborane için ise ACGIH TWA ve OSHA için 0.1 ppm TWA olarak bildirilmiştir (1)

Boron, diborone, borax ve borik asit tozu veya dumanını soluyanlarda aşağıdaki toksikolojik belirtiler oluştuğunda şüphelenir (1)

Alt ve üst solunum yolları iritasyonu, pulmoner ödem

SSS etkisi Boron hydrite, boric asit) : Beyinde biriktiğinde :

Depresyon, ensefalopati, epilepsi, coma

Deri iritasyon : Borax ve boratlarda görülüyor

Böbrek yetmezliği, proteinüri hematürü



Resim 1: Boraks kristali

Kaynaklar

- 1- Murray FJ. A human risk assesment of Boron (boric acid and borax) in drinking water. *Regulatory toxicology and Pharmacology*. 1995 ;22: 221-230.
- 2- Richard L. Metals. Boron in *Occupational Medicine*, Edt. Landou J. Lange Medical Book. New Jersey USA, 1990.pp 302-303.
- 3- Dodd JG. Soft soldering to tungsten wire. *Am J Phys* 1966 ;34.
- 4- Siegel E, Wason S. Boric acid toxicity. *Ped Clin N Amer*. 1986; 33:365-67.
- 5- Weis R, Fisher R. Toxicologic studies on borax and boric acid *Tox Aplied pharmo*. 1972 ;23 . 351-367.
- 6- Mindrum G. Pentaborone intoxication. *Arch Intern Med* 1964; 114: 364
- 7- Garabrant DH et al. Respiratory effects of borax dust. *Br J Ind Med* 1985 ,42:431.
- 8- Silverman JJ et al. Postravmatik stres disorder from pentaborone intoxication: Neuropsychiatric evaluation and short time follow-up *JAMA* 1985;254: 2603.
- 9- Stumpe AR. Toxicity of diborane in high concentrations *Arch Ind Health*, 1960; 21: 519

KADMIUM

Kadmium (CD), yumuşak, gümüş gibi beyaz renkte, elektropozitive metal olup endüstride çok kullanılıyor. CD'nin esas minerali Greenockine (CD sülfite) olmakla beraber çinko, bakır kurşun madenlerinde de birlikte bulunur. Bu madenlerin eritilmesinde, rafinerisinde elektroliz ve distilasyonu ile üretilir.(1)

Kadmium'un kullanıldığı yerler : Elektroplating denilen elektrikle kaplama (kromaj) çeliklerin paslanmasına, aşınmasına, erimesine engel olur. Bu nedenle oto, uçak, deniz taşıtları sanayiinde, makinelerin mil yataklarının imalinde ve keza kuyumculukta ,lehim, kaynak yapılması sırasında kullanılıyor (1).

Kadmium sülfid ve selenide'ler lastik, mürekkep, resin, boya, tekstil, seramik ve bilhassa ısı stabilitesi ve alkali rezistans gereken işlerde de kullanılıyor.

Kadmium stearete PVC gibi plastik üretiminde stabilizeri, kuvvetlendirici) sağlamaştırıcı) olarak kullanılır

Kadmium, motorlu taşıtlarda, nikel kadmium bileşimli bataryaların (pillerin) veya ev aletlerinin yapımında kullanılır. Photoelektrik cell (hücrelerin yapımında ve semikonduktor) az iletken ürünlerin yapımında da kullanılır.

Kadmium ile temas 1) Kurşun, çinko, bakır cevherlerinin üretilmesi, arıtılması sırasında iç ve dış ortama yayılır. Keza mineralin üretilmesinde ve arıtılmasında çalışanların yanında toksik tozlar çevreye yayıldığında bunları soluyanlarda da kronik zehirlenme görülüyor (2).

Kadmium ile temas, pil üretimi, boya, plastik yapımında da olur. Yangın söndürenler ve kaynakçıların da kadmium buharlarını soluması söz konusudur. (1,2). Kadmium ile kaplı maddelerle temaslılarda, bilhassa elektrikli kaplamalarla temas da önemlidir.

Çevresel bulaşma: çinko üreten ve eriten fabrikalarının yakınında bulunan kadmiumu. havadan soluyan veya içeceklerle alan ; kazan depolarda, uygun olmayan şartlarda muhafaza edilmeyen gıdalarda da zehirlenme görülebilir. (1,2) Sigara içenlerde kadmium soludukları akıldan çıkarılmamalıdır. (1)

Absorbsiyonu : İnhalasyon, Gİ sistem ve deri ile olabilir Kana geçen kadmium . Hb ne bağlanır. Kronik kadmiim zehirlenmesinde, Cd birikimi, böbreklerde, karaciğerde ve pankreas dokusunda biriktiği gösterilmiştir. (3). Bu metalin biyolojik

ömürü 8-30 sene arasında değişmekte olup bedenden idrarla atılıyor.Nefrotoksisite kadmium işçilerinde sık görülüyor (1,4).

Kadmium'a bağlı akut zehirlenmede Metal Dumanı Ateşi (**Metal fume fever**) olarak bilinen bir hastalık görülebilir. Bu hastalıkta, üst solunum yolları inflamasyon belirtileri, fulminan iskemik pnomoni, ve pulmoner ödem olur. Akut durum geçince pulmoner fibrosis., akut böbrek yetmezliği, sindirim sistemi belirtileri ortaya çıkabiliyor. (1,4). **Kronik** kadmium zehirlenmesinde zehirlenmesinde, proteinüri, Fanconi sendromu, kemik kırıkları, böbrek taşları oluşabiliyor. Akciğerlerde amfizem ; anosmia, anemi , akciğer ve prostat kanseri kohort çalışmalarında gösterilmiştir. (5)

Kadmium toksisitesinden şüphelenildiğinde akciğer filmi istenmeli, yapılması gereken laboratuvar tetkikleri, kan elektrolitleri, karaciğer fonksiyon testleri ve idrarda kadmium olmalıdır..Normalde idrarda ve kandaki kadmium değerleri 0.004-0.0002 mg/l dir.Akut zehirlenmede ise bu değerler. 3 mg/l ve 0.36 mg/l olabiliyor. Kandaki kadmium yükselmesi, akut zehirlenmeyi göstermesine karşın kronik zehirlenmeleri idrardaki tayin istenmelidir. Eğer idrardaki kadmium düzeyi 0.01 mg/g. kronik zehirlenmesi düşünülmeli. (1)

Kadmium zehirlenmesinde hedef organ böbrek olduğu için idrarda küçük moleküllü proteinlerden beta 2 mikroglobulin aranmalıdır. (1).

Kadmium kullanılan yerlerde çinko da kullanıldığında, kronik zehirlenme belirtisi olarak dişlerde sarı lekeler ortaya çıkar. (1)

Itai-itai hastalığı: Japonyada tarif edilmiştir. Çinko arıtma fabrikasının atıklarının karıştığı su ile tarım ürünlerinin sulanması ve bunların kullanılmasına bağlı, çok çocuklu kadınlarda osteomalasi bağlı patolojik kırıklar ortaya çıkmıştır. (1)

Kadmium işçilerinde arteryel hiparrtansiyona rastlanıldığı hakkındaki görüş pek tutulmamıştır. (1)

Kronik kadmium zehirlenmesi bu metali kullanan akümülatar işçilerinde de rastanmaktadır (6)

Korunma : Kadmium içeren metal ile kaynak veya lehim yapılması sırasında ortamın iyi havalanması sağlanmalıdır. Bu minerallerle çalışanlarda böbrek fonksiyonlarında bozukma, amfizem ve idrarda proteinüri olup olmadığına bakılmalı. Amfizemi olan işçiler, işyerinden

ayrılmalı, bunlara Ca ve D vitamini takviyesi yapılmalıdır. (1)

Belçikada kadmium ile gümüşlü malzeme parlatanlarda, kadmium içeren boyaların eritilmesi sırasında tehlikeli zehirlenme görülmüştür. Kadmium oksit dumanı soluyan işçilerde zehirlenmeler yayınlanmıştır. Çinko, kurşun arıtma işçilerinde kadmium olması yüzünden zehirlenmeler görülebileceği unutulmamalıdır.

Sigara içen kişilerin bedeninde ki kadmium değeri yüksek bulunmuştur. Elektrik kaynağı veya parlatma (brazing) sırasında ortama kadmium yayıldığından yaklaşık 10 saat sonra akut zehirlenme meydana gelmektedir. Ancak zehirlenenlerde akciğer ödemi, ve pnomoni 2 gün sonra görülüyor (1). Akut zehirlenmenin tamamen geçmesi için 7 gün beklemek gerekiyor.

Tedavi :

Kadmium zehirlenmesinde hedef organlar akciğer ve böbrekler olduğu için erken tanı çok önemlidir ve bu da idrarda kadmium tayini ispatlanmalıdır. İşçilerde akciğer ödemi gibi ciddi tablo geliştiğinde EDTA kullanılması endikasyonu vardır...

Özet olarak kadmium zehirlenmesi belirtileri

Akut zehirlenme belirtileri (1)

Metal fume fever hastalığı denen, ateş, titreme, nefes darlığı belirtileri

Kimyasal pnomoni.

Böbrek yetmezliği

Gİ bozukluklar

Kronik zehirlenme belirtileri

Proteinüri, Fanconi sendromu , glikozürü, hipercalciüri, fosfatür, renal tübüler disfonksiyon, nefrolithiasis, osteomalasi, pat.kemik kırıkları (Cd, P kaybı ve CaD vit. disfonksiyonu sebebiyle.

Osteomalasi , amfizem, anemi, anosmia ve akciğer kanseri

Kaynaklar

- 1-Richard L. Metals. Cadmium in Occupational Medicine, Edt. Landou J. Lange Medical Book. New Jersey USA, 1990, pp 303-304
- 2-Bernard A, Lauwery C? : Cadmium in human populations. *Experimenta* 1986;40: 143-152.
- 3- Elinder CG, Kjellstrom T, Friberg F et al. Cadmium in kidney cortex, liver and pancreas for Swedish autopsies. *Arch Environ Health*, 1976 ;31 : 292-302
- 4-Beton DC, Andrews GS, Davies HC et al. Acute Cadmium fume poisoning : five cases with one death from renal necrosis. *Br J Ind Med* 1989;23:292
- 5- Thun M, Schnorr TM, Smith A et al. Mortality among a cohort of U.S Cadmium workers-un update. 1989 ; 74: 325-333
- 6- Friberg L. Health hazards in the manufacture of alkaline accumulators with special reference to chronic poisoning. *Acta Med Scan (Supl. 240)* 1950: 138 : 1-124
- 7- Bonnel J A. Emphysema and proteinuria in man casting copper-cadmium alloys. *Br J Ind Med* 1955; 12: 181-197.

CIVA

Özetle cıva zehirlenmesinde sağlık sorunları

Inorganik Cıva: Akut solunum sıkıntısı

Diş eti iltihabı (Gingivitis)

Tremor

Erethism (Utanma,emosyonel gerginlik)

Proteinüri ve böbrek yetmezliği

Organik cıva bileşikleri:

Mental bozukluklar

Ataksi, spastisite

Parestezi

Görme ve işitme bozuklukları.

Organik cıva bileşikleri için : Cıva dumanı için
:OSHA PEL 0.05 mg/m³ TWA

Inorganik Hg. OSHA PEL 0.1 mg/m³ üst değer

Cıva, termometre, barometre, bazı flöresan lambalarının, ayna ve amalgam yapımında kullanılır. Cıva cevheri cevheri Zencefre olarak biliniyor. Dişçilikte kullanılan amalgamın terkinde cıva ile birlikte, kalay (%23), gümüş (%70), az miktarda bakır ve kadmiyum vardır. Literatürde dişçi bir annenin amalgamla ilişkisi yüzünden taşıdığı cıvayı çocuğuna naklederek onda otistik bir hastalık tablosu gelişmesine sebep olduğu bir olgu yayınlanmıştır.

Cıva buharının solunumla bedene girmesi sonunda, kimyasal pnömoni, jinjivostomatitis, pulmoner veya kardiyenik ödem ; sindirim sistemine geçişi,barsak kanaması, proteinüri ile kendini belli eden akut tübüler nekroz yapabiliyor.

Cıva bedene gıdalarla da girebilmektedir. Örneğin balık eti gibi.

Cıva zehirlenmesi: Sinir sisteminde,titreme, konuşma

güçlüğü , Parkinson hastalığı, Alzhiemer hastalığı, işitme kusuru, görme alanında daralma, Multiple skleroz gelişmesinde sorumlu tutulmaktadır. Çocuklarda kullanılan ve içinde katkı maddesi olarak Tiomersal isimli cıva bileşikli kimyasal madde bulunan aşuların otizm oluşmasında sorumlu tutulmuştur.

Cıva zehirlenmesinin tanımı için kanda ve idrarda cıva analizi istenmelidir. Kanda cıva düzeyi 200 microgram/l üstüne çıkmamalıdır.

Silicate tozlarına bağlı pnömokonyosis, cobalt, sert madenler, berillium, alimünyum ve siderosiste de görülebilmektedir.

Konya'nın Sızma yöresindeki cıva medeninde 1979 yılında bir felaket yaşanmıştır. Bu felaket önceleri zatürre ve kanser olarak değerlendirilmişse de, ocakta cıva cevherine ulaşmak için, quartz kayaların delinip patlatılması ile ortaya çıkan yoğun tozun bastırılmadan işçilerin çalışmaya devam etmeleri yüzünden akut silikosis, cıva zehirlenmesi ve KOAH. Nedeniyle ölmüşlerdir. Sonraki yıllarda burada yapılan araştırmada 429 işçinin % 57'si KOAH ; yer altında çalışan 205 işçinin 7'inde (%3.4) silikosis, cıva izabesinde çalışan 27 işçinin 11'inde kronik cıva zehirlenmesi bulunmuştu. Dokuz sene sonra yapılan kontrolde işçilerin 19'u daha ölmüştür.(10)

Kaynaklar

- 1- Elhassani SB. *The many faces of methylmercury poisoning. J Toxicol Clin Toxicol* 1982;19: 875.
- 2- Joselow MM,Louria DB, Browder AA. *Mercurialism: Environmental and occupational aspects. Ann Intern Med* 1972; 76: 119.
- 3- Lewis R. *Occupational exposure. Mercury In ed.LaDou J. Occupational Medicine. Lange Medical Books. Prentice -Hall Inc, London. 1990. pp 277 - 280.*

ÇİNKO

Genel bilgiler: Çinko, gümüş beyazı renğinde olup maden ocaklarında kadmiyum, demir, kurşun ve arsenikle birlikte bulunuyor. Çinkonun rafineride çevherden ayırt edilmesi gerekiyor.

Çinko insan bedeninde dokuların tümünde bulunan bir metaldir. Bunun dışında yaraların ve orak hücreli aneminin tedavisinde ve kadmiyuma bağlı böbrek hasarının önlenmesinde de kullanılan bir metaldir. (1)

Kullanım Alanları :

- * Kuyumculukta düşük ayar altın alaşımlarında,
- * Korozyondan (aşınma, paslanma) korunma amacıyla, çelik gibi diğer metallerin galvanize edilmesinde.
- * Demirin oksijen alevi ile ısıtılması sırasında içindeki karbon'un elimine edilmesiyle elde edilen çelik, demirden çok daha kuvvetli ve esnek bir metal olduğu için bu özelliğinden yararlanılarak büyük köprülerin ve gökdelenlerin yapımında kullanılmaktadır. Demirden elde edilen çeliğin aşınma ve paslanmasının önlenmesinde çinko ile galvanize edilmesi gerekiyor. Bu ilk kez Roebing isimindeki mühendisin Manhattan ile Brooklyn arasındaki köprü'nün yapımında kullanılmıştır. Binlerce galvanize çelik tellerden yapılmış halatlar kullanılarak, Brooklyn köprüsü askıya alınarak altından büyük deniz taşıtlarının geçmesi sağlanmıştır. Aynı durum İstanbul'daki Boğaziçi ve FSM Köprüsünde de kullanılmıştır.
- * Pirinç, nikelli gümüş, değişik lehimler, Alman gümüşü gibi alaşımların yapımında.
- * Genellikle otomotif endüstrisinde döküm kalıplarında.
- * Çinko oksit sulu boyalarda beyaz pigment olarak ve lastik sanayinde aktivatör olarak kullanılır. Reçetesiz satılan bazı melhemlerin bileşiminde bulunur ve ince bir tabaka halinde uygulanıldığında cildin su kaybetmesini önler. Yazın güneş, kışın da soğuk yanıklarına karşı koruyucudur.
- * Bebeklerin bez bağlanan bölgelerinde çok az miktarda kullanılarak ciltte meydana gelebilecek kızarıklar önlenir. Yaşa bağlı göz hastalıklarında da kullanılır.
- * Çinko klorür, deodorantlarda ve ahşap koruyucu olarak kullanılır.

- * Çinko sülfür karanlıkta parlayan pigment olarak saatlerin akrep ve yelkovanlarında kullanılır.
- * Çinko metil pek çok organik maddenin sentezinde kullanılır.
- * Çinko bir çok vitamin ve minerallerin bileşimindedir. Cildin ve kasların erken yaşlanmasını önleyen anti-oksidan özellikler taşır.
- * Çinko diğer minerallerle çok sayıda alaşımın yapısına girer. Otomotif, elektrik ve donanım endüstrilerinde kullanılan döküm kalıpların yapımında yer alır. Demir ve benzeri metallerin aşınmasına karşı önlem amacıyla galvanizlenmesinde de kullanılır. Çinko oksit, boya, yazıcı mürekkepleri, sabun, tekstil ürünleri, elektronik aletler, kauçuk yan ürünleri, yer kaplamaları, plastik ve kozmetik ürünler gibi günlük yaşamımızın çeşitli tamamlayıcısında karşımıza çıkar. Çinko sülfür flöresan özelliğe sahiptir ve parlak kadranların, flöresan lambalarının, x-ışını ve televizyon ekranlarının yapımında kullanılır. Çinko hayvanların beslenmesinde de önemli yer tutar.
- * Çinko orman ürünlerinin zararlı böceklerden korunmasında, dişlerin tamirinde de kullanılır.

Çinkonun kullanıldığı diğer alanlar, kaynak ve lehim işleri, deodorant yapımı ve çinko bakır alaşımı ile meydana getirilen pirinç metali imali de vardır. Çinko, kaynak veya lehim yapanların da kullandığı bir metaldir. Orman ürünlerinin zararlı böceklerden korunmasında, diş tamirinde, kaynak ve lehim yapmada. (1)

Çinkonun absorpsiyonu, metabolizması ve elimine edilmesi: Çinko, dumanının solunması veya yiyecek veya içeceklerle sindirim kanalına girmesiyle bedene girer. Kanda proteine ve eritrositlere bağlanır. En çok çizgili kas hücrelerinin içinde bulunur Pankreas salgıları ve safra ile ve çok azı da ter ve idrarla dışarı atılır.

Çinko zehirlenmesi: Akut veya kronik olabilir. İlkinde en sık görülen hastalık Metal Fume Fever denilen, ani gelişen, öksürük, göğüs ağrısı ile birlikte ateş yapan, bir bakıma viral üst solunum yolu hastalığı gibi bir hastalık tablosu yapar. Bu tablo, 2,3 gün sonra kendiliğinden geçer Akut çinko zehirlenmesinde, el ve kol derisinde kızarıklık, yanma da olur. Çinko dumanı göze ulaştığında, kızarıklık ve kanlanma ortaya çıkar. Yoğun çinko dumanı solunmasında üst solunum yolu irritasyonu ile birlikte pnomoni ortaya çıkar. Fazla miktarda çinko hazım sistemine girdiğinde,

bulantı, kusma ve karın ağrısı gibi belirtiler ortaya çıkar. (1)

Çinko zehirlenmesinde laboratuvar belirtileri, lökositlerde artma, LDH. da yükselme, akciğerin spirometrik değerlerinde düşme ve difüzyon kapasitesinde azalmaya bağlı hipoksemi vardır. Akciğer filminde, bazal kısımlarda yamalı infiltrasyon ile kendini belli eden akut kimyasal pnomoni dikkati çeker.

Korunma: Çinko dumanı olan iş yerinin havalandırılması çok iyi olmalı. Bu mineralin göz, deriye bulaşmasına engel olunmalı. Böyle bir şey olduğu zaman, bulaşan yerler bul su ve sabunla yıkanmalıdır. Çinko dumanı göze kaçtığına, göz % 1.7'lik Ca Na₂ EDTA ile yıkanmalı, deriye bulaşma olmuşsa, pomatlar kullanılmalıdır. Akut zehirlenmede EDTA tercih ediliyor. (2)

Özet Olarak Çinko Zehirlenmesinin Yaptığı Hastalıklar:

Çinko Oksit: Baş ağrısı, ağızda metalik tad, ateş, titreme, kas ağrısı, göğüs ağrısı ve öksürük ile birlikte Metal Fume Fever veya kimyasal pnomoni

Çinko klorür: Deride kırmızılık, egzama görünümü, gözde yanma, solunum yollarında irritasyon ve akciğer ödemi. (1)

Eşik Değerleri: Çinko oksit dumanları için OSHA PEL değeri 5 mg/m³ TWA.

Çinko tozu için: OSHA PEL değeri 10 mg/m³ TWA. (1)

Kaynaklar

- 1- Lewis R. *Metals. Zinc In Edt. La Dou J. Occupational Medicine. A Lange Medical Book. Prentice-Hall Int,Inc. London ,1990. pp 321-22*
- 2- Bracks A, Reid H, Glazer G. *Acute intravenos zinc poisoning. Br Med J 1977; 1: 1390.*

FLOR (F)

Flor daha çok yeryüzünde magmatik kayaç ve killerde bulunan doğal minerallerden birisidir. Bu mineral, diğer doğal mineraller gibi insan vücuduna solunum, yemek ve su yoluyla girebilmektedir.

Yüzey sularındaki flor miktarı yaklaşık 1 ppm olmasına karşı, volkanik etkinlik alanlarındaki sıcak sularda 8-15 ppm.yi bulmaktadır. Dünyadaki sularda en yüksek flor, Çin'in Guizhou bölgesinde, a kömürlerdeki arsenik ile birlikte olma koşuluyla 200 ppm.nin üstünde bulunmuştur. Bu bölgedeki diş florosisi denilen, dişteki mine tabakasının hücrelerinin düzensiz kireçlenmesine sebep olarak yaptığı kahverengi boşluklarla dişlerin erkenden çürümelerine, dökülmelerine sebep olmaktadır. Guizhou bölgesinde diş florosisi (ten ayrı olarak eklem hareketsizliği, çarpık bacaklaşma, bel kemiğinde kamburlaşma gibi iskelet florozu da görülmektedir.

Dünya Sağlık Tışkilatı içme suyunda litre bazında 1.5 mikrogram olarak flor sınır değerini vermektedir. Aşağıdaki tabloda içme suyundaki flor derişimleri ve olası sağlık etkileri görülmektedir.

Flor derişimleri (mg/L) Olası Sağlık Etkileri

> 0.5	Dişte boşluklar
0.5>, <	Zararlı sağlık etkiler yok, diş boşlukları azalır.
>1.5	Dişlerin beneklenmesi, diş florozusu
> 3	İskelet florozusu

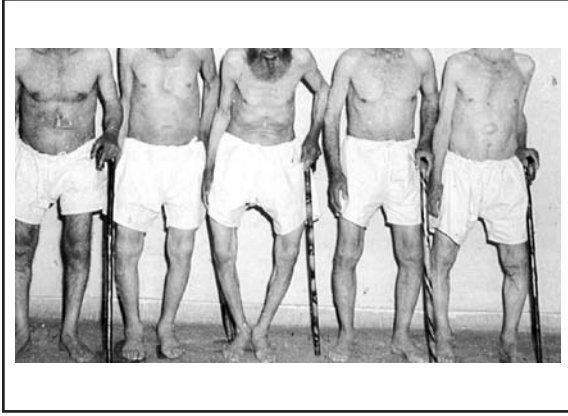
İnsan fizyolojisinde uygun başlıca flor beslenme kaynağı.

- 1.- Su
- 2.- Bazı bitkiler
- 3.- Belirli deniz ürünleri
- 4.- Belli tozlar
- 5.- Belli sanayi süreçleri.

Flor günde 1.5-4 mg olarak alınması gereken bir elementtir. Yetersizliğinde dişlerde çürümeye, kahverengi lekeler ve iskelette florosis gelişmektedir. Normalde içme suyunda 0.1- 1 ppm flor bulunur. Hindistan, Afrika ülkelerinde ve Çin'deki içme sularında 40 ppm. Flor bulunmaktadır.

Türkiye'deki yüksek florlu su alanları İsparta'da Gölcük krater gölü çevresi suları,, Doğuda Tendürek Volkanı kuzeyinde bulunan Doğubeyazıt alanında yaklaşık 8 milyon insan ve 40 milyon hayvan flor zehirlenmesine maruz kalmaktadır civarı, Eskişehir-Beylikovadaki Kızılcaören köyü, Uşak ili Eşme civarı.

Türkiye'de flor ile ilgili araştırmalar N.Oruç ve E.Atabay tarafından yapılmıştır.



Resim 1: Tendürek volkanı çevresinde yaşayan bazı insanların aldıkları yüksek flor nedeniyle iskeletlerinde oluşan bozukluklar. (İskelet florozu) (öztopçular, 1977)



Resim 2: Tendürek volkanı kuzeyindeki köylerde yüksek flüorit bağlı diş florozu. (Oruç, 1974)



Resim 3: Eskişehir - Beylikovada Kızılcaören köyündeki flüorit (mavi) işletmesi. (Çelik, 1983)

Kaynaklar

- 1- Oruç N. Ağrı İli Doğubeyazıt Köylerinde Florosu ile İlgili Ör Rapor. Atatürk Ü. Halkla İlişkiler ve Yayın müd. 1972 Rapor No.250.
- 2- Oruç N. Van Gölü ve Çevresindeki Doğal Sularda Flüorit Konsantrasyonu ve Önemi. Atatürk Ü. Ziraat Dergisi 1976 41/4/1 Erzurum.
- 3- Çelik E. Kızılcaören (Eskişehir-Sivrihisar) Toryum-Fluorit Yatağının Maden Yatağı Açısından Değerlendirilmesi. Anadolu Ü. Mh. Mm Fak. Maden Müh Bl. Bitirme Tezi, 1983 Eskişehir.
- 4- Atabey E. Flor (F). Türkiye'de yüksek florlu su su alanlarında floroz. Tıbbi Jeoloji. Sayfa 34-42. TMMOB Jeoloji Mühendisliği Odası Yayınları Saner Basım Sanayi. 2005, Ankara.

FOSFOR

Genel bilgiler: Fosfor (P) canlıların biyolojik sistemlerinin enerji metabolizmalarında esas olan elementtir. P doğada serbest olarak bulunmaz, mineral apatite denilen tricalcium phosphate halinde bulunur. Bu tür kayaların dövülmesi, ezilmesi ve ısıtılması ile yoğunlaştırılan fosfor havada spontan olarak yanmaması için suya batırılır. Endüstride çok toksik olan beyaz fosfor ve daha az toksik kırmızı fosfor türleri kullanılıyor. Elementel fosforun phosphine ve phosphorus chloride türleri endüstride özel amaçlarla kullanılıyor.(1)

Fosforun kullanım alanları (1):

Kuyumculukta zincirlerin otomatik bant sistemi ile kaynatılmasında

Na_3PO_4 bileşiği suların yumuşatılmasında, temizlikte ve paslanmaya karşı kullanılır.

Pesticide denilen kemiricilerle mücadelede ilaçları yapımında

Diş macunu ve kibrit yapımında kemik külünden elde edilen kalsiyum fosfat tozuna katılan mono kalsiyum fosfatın elde edilmesinde.

İnce porselen yapımında .elik üretiminde.

Beyaz fosfor askeri alanda ateşleme elementi olarak.

Duman bombası yapımında.

Phosphoric asit süperfosfat gübrelerinin yapımında kullanılıyor.

Mikroelektronik endüstride silikon için dopant, karışık kristaller içinde yardımcı element olarak kullanılıyor.

Mesleksel veya çevresel yolla fosfor ile etkileşme veya temas :

Kişilerin beyaz fosforla teması, patlayıcı, pesticide yapımında olabiliyor. Keza kibrit veya gübre yapan işçiler fosfor veya fosfor bileşikleriyle temas ederler. Semiconductor (yarı iletken) malzeme üreten firmalar fosfor veya fosfor bileşiklerini kullanırlar. Ferrosilicon depolarında phosphine ile temas şansı vardır. Phosphine, (PH_3) kemirici ilacı yapımı sırasında, alüminyum phosphine ise tahıl korumada kullanılan fumigate veya calcium carbide'den asetilen gazı elde edilmesinde insanlara bulaşabilir (2) Fosfor ile meslek dışı temas, P içeren elementlerle temaslı itfaiye erleri ve kemirici ilacı kullananlarda görülüyor.

Fosforun bedene giriş yolları: Solunum, sindirim ve deri yoluyla P ile temas olabiliyor. Havadaki fosforun, yangından sonra orada bulunanların derisinde, gözlerinde ve müköz membranlarında önemli hasarlar yapmaktadır. P, karaciğerde protein ve karbon hidrat metabolizmasını engelleyerek glikojen depolanmasını mani olur ve sonunda karaciğer yağlanması yapar. Fosforla kronik temas sonunda subepifizel damarlaşmayı engelleyerek kemik yapımında nekrozlara da yol açar. Beyaz fosforlu kibrit yapan işçilerinin çenelerinde kemik nekrozu (**Phossy jaw**) yaptığı için yasaklanmıştır (3).

Fosfor zehirlenmesinin belirti ve bulguları :

Akut zehirlenme: Sarı fosforun sindirim sistemine girmesinden 1-2 saat sonra bulantı, kusma, karın ağrısı ortaya çıkar. Kusmuk ve feçeste fosfor kokusunun hissedilmesi tanıya yardımcı olur. Zehirlenmeden birkaç gün geçtikten sonra üremi, sarılık ve hepatomegali gibi bulgular ortaya çıkar. Üst ve alt ekstremitelerde hipokalsemiye bağlı adale spazmları da oluşabiliyor. Deride ikinci ve üçüncü derecede yanıklar oluşmuşsa bunların geçmesi zaman alır (4)

Fosfor solunmasına halinde bronkospazm ile birlikte öksürük, göğüste tutukluluk ve hırıltılı solunum dikkati çeker. Çok ağır zehirlenmede solunum yetmezliğine götüren kimyasal pnomoni ve bunları takip eden kardiak aritmi ve koma ölümle sonlanabiliyor.

Akut P zehirlenmesinde ataksi, tremor ve diplopi, konvülsiyon gibi nörolojik belirti ve bulgular da olabiliyor.

Kronik zehirlenme: Sarı P zehirlenmesinde en önemli gelişme, alt çenedeki nekrozdur. Bu önce çenede kilitlenme ile başlar sonra süpürasyonla iyice belirir. Devam eden bakteriyel enfeksiyon, nefeste ağır bir kokuya döner. Fosfor işçilerinin bazılarında kronik obstrüktif akciğer hastalığı ve kronik bronşitis de oluşmaktadır.

Fosfor zehirlenmesinde laboratuvar bulguları:

Karaciğer enzimlerinde yükselme, kanda bilirubin yükselmesi, hematürü, proteinüri ve lökopeni en sık rastlanan anormalliklerdir. Bazı kişilerde ağır hipokalsemi ortaya çıkar Solunum fonksiyon testlerinde mikst tipte solunum fonksiyon bozuklukları ; oksimetri ile hipoksemi bulunabiliyor (3)

Akciğer filminde perihiler infiltrasyon, kimyasal pnomoni ve akciğer ödemine işaret eden anormallikler dikkati çeker. Çene filminde, nekroz, dejenerasyon, sekestrasyon ve nekroz görülebilir (3)

Fosfor eksikliği gibi, fazlalığı da sağlık açısından zararlıdır. Fosfor fazlalığı kalsiyum dengesini bozarak kemik yoğunluğunun ve gücünün azalmasına yol açar. Sonunda kemikler kırılabilir. P fazlalığı tansiyon yükselmesine de sebep oluyor Fosforlu tarım ilaçlarının içilmesi veya bu maddelerle temas edilmesinin de fosfor zehirlenmesi yapabileceği unutulmamalıdır.

Korunma

Fosforla çalışanların çok dikkatli olması gerekir. Kendiliğinde yanma olayının önlenmesi için nemli, ıslak ortamda bulunulmalıdır. Deri, göz ve solunum sistemini korumak için koruyucu donanımlar kullanılmalıdır. Phosphne gazını solumamak için azami dikkat sarfedilmeli. Ağız sağlığına, karaciğer ve böbrek gibi organların hasar görmemesine yönelik tedbirler alınmalı, testler yapılmalıdır (1-5).

Tedavi:

Fosforun sindirim sistemine girmesi durumunda ilk yapılacak işlem gastrik lavaj ile 5-10 litre su kullanılarak hastayı kusturmaktır. Bundan sonraki lavaj mineral yağ ile yapılabilir. % 10.luk calcium gluconate ile hipokalsemi düzeltilmeli. Bu sırada kalb atımları monitöre edilmeli. Deri ve göz yanıklarında bol su ile irrigasyon yapılmalı. Çene kemiği nekrozları drenaj ve antibiyotik uygulanması ile tedavi edilebilir. Bazı hallerde cerrahi tedavi ve kemik grefti takılmasına gerek duyulabilir.

Özet Halinde Fosfor zehirlenmesinin sağlık sorunları

Alt çenede nekroz.

Deride yanıklar

Solunum yıllarda tahriş, irritasyon, kimyasal pnomoni, pulmoner ödem

Karaciğer ve böbrekte zedelenme.

Hipertansiyon

SSS. belirtileri

Fosfor limit değerleri:

OSHA PEL: 0.1 mg/m³ Sarı Fosfor için

OSHA PEL : 0.4 mg/m³ TWA, 1 mg/m³ Phosphine için

OSHA PEL: 0.6 mg/m³ TWA Phosphor oxychloride için (1)

Kaynaklar

- 1- Levis R.Metals. Phosphor.In Eds.La Dou Occupational Medicine.Prentice- Hall Int.Inc LMondon. 1990.pp 315-16 .
 - 2- Harger,LN,Spolyer Lw. Toxicity of phosphine with a possible fatality from this position. Arch Ind Health 1958;18: 497.
 - 3- Hughes JPN,Baron R,Buckland Dh. Pophour necrosis of the jaw.A present- day study. Br J Ind Med 1962;19:83.
 - 4- Ben-Hur N,Gilardi A, Appelbaun J et al. Phosporous burns: the antidote: a new aproach. Br J Plast Surg. 1967;25:243.
 - 5-Wilson R, et al: Acute phosphine poisoning aboard a grain freighter. Epidemiyolojik, clinical, clinical and pathological findings. JAMA 1980;244:148.
-

SERT METAL- KOBALT (HARD METAL-COBALT) HASTALIĞI

Hard metal (Sert Metal), tungusten carbite ve Cobalt'ın birlikte 1500 C dereceye kadar ısıtılması ile elde ediliyor. Bazen bu karışımın içine az miktarda nikel, krom ve tantalum eklenebiliyor. Sonunda bu metallerin birbirine yapışması için parafin de katılıyor. Bu toz halindeki metal karışımı ezilerek değişik şekilleri sokuluyor, öğütülüyor ve parlatılıyor. En sonunda da ağızlarında diamont veya carborondum kaplı kesicileri kullanarak takım aleti haline getiriliyor. Yapılan takım aletinin içinde % 80 tungusten carbide, % 20 kobalt ve eser miktarda da diğer metaller vardır. Bu aletlerin çok sert ve yüksek ısıya dayanıklı aletlerdir.

Hard metal'in meydana getirdiği meslek hastalığına nadiren rastlanmaktadır. Bu hastalığa, Sert Metal Pnomokonyosisi, Kobalt akciğeri ve Giant Cell Intersititiel Pnomoni adları ile anılır. Hastalık subakut seyirli hipersansibilite pnomonisi, yani intersititiel pnomoniye benzer. Bir başka ismi Cobalt hastalığı, Giant Cell Intersititiel Pnomoni smi ile anılır.

Hard metal tozlarının solunması, son ürünün bilinmesi, kesilmesi, üzerinin kaplanması sırasında, sondaj kuyularının açılması ve pırlanta parlatılması sırasında olur.

Hard Metal'den yapılmış takımların, kesilmesi, bilinmesi, parlatılması sırasında metalin telkibindeki elemanların sis veya duman şeklinde ortama yayılması yüzünden büyüklüğü 1.2- 1.9 mikron çapındaki tozlar solunmuş olur. Bu dumanın içinde en önemli olanı kobalttır. Akciğere giren kobalt vücuttaki proteinlerle birleşerek haptene haline dönüşür. Hard Metal tozunun içindeki kobalt akciğere zararı olan metaldir. Hayvan deneylerinde trakea'ya kobalt püskürtülmesi sonunda inflamasyon ve fibrosis gelişmektedir Buna karşın tungusten'in bilinen zararı sadece mediasten lenf bezlerinde metalik dansite yapmasıdır.

Hard Metal akciğerinde yapılan mineralojik analizlerde akciğerde çok miktarda tungusten karsit görülmesi, hard metal akciğer hastalığının simgesi olarak kabul ediliyor. Buna karşın kobalt solübil olduğu için akciğerde görülmez.

Kobalt'a bağlı akciğer hastalığı :

Hard metal işçilerinin akciğerlerinde retikülo-nodüler görüntüler ilk kez 1940 yılında gösterilmiştir. Fairhall ve arkadaşları 2,000 tunusten işçisin bir kısmında,

konjonktivitis, rinitis ve bronşitis tespit etmişlerdir (1) 1987 yılında Sprince, 1.039 tungusten işçisinin % 19.9'unda iş ile ilgili wheezing , % 0.7'sinde ise intersititiel fibrosis tespit etmiştir (2). Daha sonra Davison ve arkadaşları ve Sjögren ve arkadaşları hard metal işçilerinde subakut intersititiel pnomoni göstermişlerdir (3,4).

Cugell ve arkadaşları göre kobaltın sebep olduğu hastalıklar 1) Reversibil astma, 2) Hipersansibilite pnomonisi veya alveolitis ve 3) Fibrosis ile birlikte intersititiel akciğer hastalığı olarak bilinmektedir. (5)

Hard Metal işçilerinde işe başladıktan sonra muhtemelen alerjik natürlü 6-48 aylık bir latent süreden sonra, öksürük, nefes darlığı ve wheezing meydana gelmektedir. Bu durum eve geldiğinde veya hafta sonlarında görülmemektedir. Hipersansibilite pnomonileri ise ateş, nefes darlığı, iştahsızlık ve öksürükle kendisini belli eder. Hard metal tozlarının süregen şekilde yıllar boyu solunması durumunda , kronik intersititiel fibrosis sahneye çıkar. Bunun sonu ise kor pulmonale ve pulmoner hipertansiyondur.

Hard metal hastalığının tanısı için yapılan testler arasında pulmoner fonksiyon testleri ve ince kesitli HRCT önemi vardır. Fibrosis geliştiğinde **restriktif solunum kusuru bulunur**. Astmatik sendromu olanlarda ise, reversibl FEV1 tespit edilir. Akciğer filminde ve HRCT kesitlerinde dikkati çeken anormallikler : hipersansibilite pnomonisi varlığında retikülo-nodüler görünüm, yamalı infiltrasyon, ve sarkoidosisi hatırlayan hiler, mediastinal lenf bezi büyümeleri görülür. Büyümüş lenf bezlerinin dansitelerinin normalden daha yoğun olması dikkati çekmektedir. Bu bulgular steroid tedavisine yanıt verir. Bazı hastalarda ise sekonder spontan pnomotorks tespit edilmiştir. HRCT kesitlerinde, akut durumda buzlu cam görünümü, ve konsolidasyon, her iki akciğer üst loblarına lokalize fibrotik değişiklikler, traksiyon bronşektaziler, kistik görüntüler.(6,7) Bu radyolojik görüntüler usual interstitiel pnomonilere benzemektedir.

Özet Halinde Hard metal-Kobalt Etkileşimine bağlı hastalıklar :

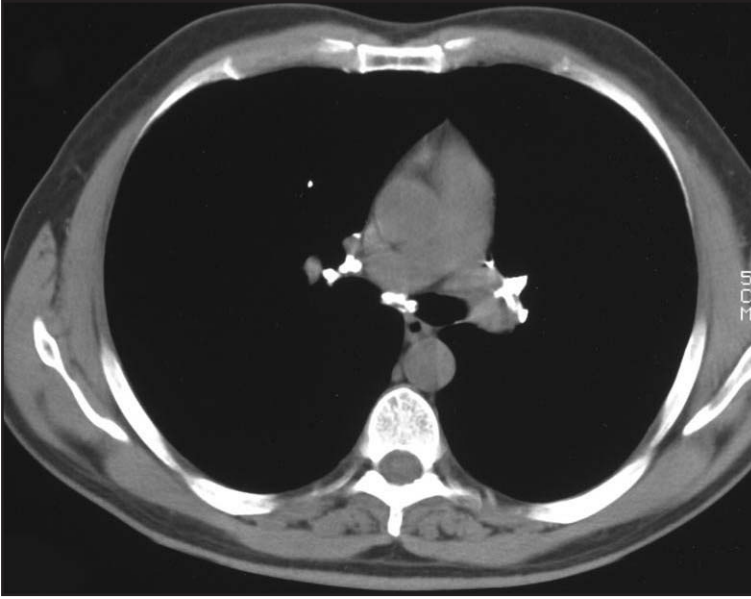
Solunum sisteminde :Kobalt akciğeri, (Giant Cell Intersititiel Pnomoni)

Hipersansibilite pnomonisi, bronş astması, K.Bronşit, KOAH.

İntersititiel fibrosis

Kalbte : Pulmoner hipertansiyon, cor pulmonale

Konjonktivitis.



Resim: Tungusten etkileşimine bağlı hilu lenf bezlerinde metalik dansite artışı.

Kaynaklar

- 1- Fairhall Lt, Castberg HT, Carroso NJ, Brinton HB. Industrial hygiene aspects of the cemented carbide industry. *Occup Med* 1947;4 :371-79.
 - 2- Sprince NL, Oliver LC, Eisen E.A. et al. Cobalt exposure and lung diseases in tungsten carbide production. *Amer Rev Respir Dis*.1988; 138:1220-26.
 - 3- Davison AG, Halsam PL, Corrin B et al. Intersititel lung diseases and astma in hard metal workers. Bronchoalveolar lavage, ultrastructurel and analtic findings and result of bronchial provocation tests *Thorax* 1983;38:119-28.
 - 4- Sjögren I, Hillerdal G, Andersson A ET AL. Hard metal lung disease: the importance of cobalt in coolants. *Thorax*, 1980; 35: 653-659.
 - 5- Cugell DW. The hard metal diseases. *Clin Chest Med* 1992; 13:269-79
 - 6- Kim, KI, Kim CW, Lee MK, et al. Imaging of occupational lung diseases. *Radiographics* 2001, 21:1371-91.
 - 7- Verschakelen JA, Nemery B. Hard Metal and Cobalt Diseases. In Edts Gevenois PA, De Vuyst P. *Imaging of Occupational and Environmental Disorders of the Chest*. Springer Berlin Heidenberg 2006. pp. 257-262.
-

KALAY (TIN = SN)

Genel Bilgiler : Yumuşak, esnek, gümüş renginde metal olup, paslanmaya ileri derecede dirençlidir. Ticarete aranan bileşiği SnO₂ (Cassiteride) veya tinstone olarak bilinir. En kolay temin edilen yol, kalayın kullanıldığı materyel atıklarından oluyor.

Kullanım alanları : Asit ve atmosfer havasına direnç göstermek amacıyla yapılan ürünlerin kaplanmasıdır. Kalay kaplı demir ve çelikler ev eşyalarında ve dekoratif malzeme yapımında kullanılıyor. Kalay kurşun bileşimi, elektronik cihazların lehimlenmesinde, kuyumculukta ve Kalay SN floride dış macunu yapımında kullanılıyor. Organotin bileşikleri, plastik malzemelerin stabilizasyonu için, tekstil ve deri sanayinde koruyucu olarak ve deniz taşıtlarında kullanılan boyaların korunması için pesticide olarak kullanılıyor.(2,3)

Kalay çelik konserve kutularının, bakır tencere ve tabakaların iç yüzeylerinin kaplamasına kullanılır Ayrıca lehim, bronz, kalay ve kurşun alaşımlarında yer alır. Bazı dış macunu yapısında, kalay ve flor bileşiği olarak SnF₅ kullanılır. Ayrıca süper iletken müknaatların yapımında da kullanılıyor. Ancak saf element olarak kullanımı sınırlıdır.

Kalay Bileşikleri ile Temas : Kaplama işleri, yakıt tanklarının temizlenmesi sırasında kalay toz ve dumanları solunabiliyor . Boyacıların kullandığı Organotin bileşikleri son derece toksiktir. Bu cins boyaların deniz taşıtlarının ön kısmında boya olarak kullanılması, deniz hayvanlarına zararlı olmaktadır Bu bileşik PVC filmlerin, retan ve silikon lastiklerinde de kullanılıyor.

Kalay sindirim sisteminde çok az absorbe olur ve. Feçesle atılır. Karaciğer ve dalaktaki RES hücrelerinde toplanır. Kalayın böbreklerde atılması derece yavaştır. İn hale edilen organik kalay bileşikler akciğerde birikebiliyor.

Klinik belirtiler : Kalay toz ve dumanını inhale edenlerde, boğazda yanma hissi, ağrı, öksürük görülür. Bu metal radyoopak olduğunda akciğerde biriktiği fimlerde görülür. Organik kalay bileşikleri deride kızarıklık, irritasyon, SSS. inde baş ağrısı görme bozukluğu, epilepsi ve koma yapabilmektedir. (3)

Laboratuar bulguları : Akciğer filminde nodüler dansiteler seçilir. Organotin akut zehirlenmesinde EEG. de anormallik dikkati çeker. Bu metal ile zehirlenme şüphesinde idrarda kalay aranmalıdır.

Korunma ve tedavi: Toksik kalay bileşikleri ile

olabildiğince temas edilmemeli. Böyle bir şey olduğunda deri deterjan ve sabunlu su ile iyice yıkanmalıdır.

Özet halinde Yaptığı Hastalıklar:

İnorganik bileşikleri :

Solunum yolları mukozasında irritasyon

Benign pnomokonyosis (Stannosis)

Organik bileşikler : (1)

Hafif veya ileri derecede deride irritasyon

Baş ağrısı, göme bozukluğu

Epilepsi ve koma.

Eşik Değerleri : İnorganik SN. : OSHA PEL 2 mg/m³ TWA

Organik SN Bileşiği : OSHA PEL : 0.1 mg/m³ TWA (1)

Kaynaklar

- 1- Lewis R. *Metals*. In Edt. La Dou J. *Occupational Medicine. A Lange Medical Book*. Prentice-Hall Int,Inc. London ,1990. pp 319-20.
 - 2- Krigman MR, Silverman AP. *General toxicology of tin and its organic compoinds*. *Neurotoxicology* 1984; 5: 129.
 - 3- Fox AI,Goldblatt P, Kinlen LJ. *A study of mortality of tin or Cornish in tin miners*. *Br J Ind Med* 1981; 38 : 378
-

KAYNAKÇILIK (WELDİNG)

Elektrik, oksijen ve argon ile kaynakçılıkta, elektrod denilen değişik metallere yapılmış çubuklar kullanılır. Bunlar değişik tiplerdedir.

Argon gaz çubuğu: Alüminyum, Bronz ve çelik kaynağında kullanılır.

Döküm elektrotu: Çubuğun etrafında asbestli bir madde vardır.

Krom kaynağı çubuğu: Krom kaynağında kullanılır.

Bronz kaynak çubuğu; Bronzların kaynağında

Kaynak şekli	Bazal metal	Ortama yayılan nesnelere
Maskeli kaynak	Çelik	Toz, demir oksit, mngenez
Maskeli metal kaynak	Çelik	Krom, nikel, manganez, florit
Gaz Metal Kaynak	Çelik	Krom, nikel, manganez, NO, ozon
Tungusten, inert gaz	Alüminyum	Ozon, Al.oksit
Ga , duman	Değişik	NO, Kadmium oksit, metal

Kaynakçılarda potansiyel sağlık sorunları.

Solunan havadaki partiküller

Metaller

Demir Oksit

Manganez

Cadmium oksit

Çinko oksit

Krom

Nikel

Fluoride

Gazlar

Ozon

Nitrojen oksitler

Karbon monoksit

Fiziksel Hasarlar

Radyasyon

Ultraviyole

İnfr-red (Kızıl ötesi)

Elektrik

Gürültü

Ergonomik stres

kullanılır.

Gaz altı kaynağı: Çıplak tel Dolgu için kullanılır.

Kaynak yapımında çevreye değişik materyeller yayılır. Bunlar: metal dumanları veya partikülleri, gaz, fiziksel ajanlar, radyasyon gibi (infr-red, ultraviyole) şeklinde özetlenebilir. Kaynak yapılan atelyede gürültü, elektrik ve ergonomik stres de vardır. (1)

Değişik kaynak türlerinde kullanılan metaller ve bunlardan ortama yayılan partiküller. (1)

Olası hastalıklar

Beniğn pnomokonyoz,

Nörotoksit, pnomoni

Akut akciğer zedelenmesi

Metal fume fever

Akciğer Ca, Allerji

Akciğer Ca, Allerji

Deride irritasyon, kemikte birikim

Respiratuvar irritan

Akut akciğer zedelenmesi

Sistemik zehirlenme

Photokeratitis, deride eritem

Yanık ve katarak

Elektrik çarpması, electrocution

İşitme kaybı

Adele zorlanması.

Metallerin parlatılması ve gaz kaynağı yapılması sırasında ortama metal dumanı yayılır. Kadmiyum içeren gümüş kaynağında akut akciğer zedelenmesine ve kapalı ortamda parlatma yapılmasından da ölüm görülebiliyor. Aynı durum gaz kaynağında yayılan nitrojen oksit dumanlarından da olabiliyor.

Kaynakçılarda radyasyon ve ısı en sık görülen zararlara sebep oluyor. Örneğin photokeratitis, termal yanıklar gibi. Bunların ortaya çıkış sebebi, maskenin, eldivenlerin ve gözlüğün istenildiği gibi kullanılmamasına bağlıdır. Havada uçuşan kıvılcımlar ve atıklar yanıklara veya gözde zedelenmeye sebep olabiliyor.

Kaynak yapma sırasında ortaya çıkan gürültülü ses 80 dB.i geçer. Topraklamanın iyi yapılmamasından veya kabloların yıpranmasından elektrik çarpmasına sık rastlanır. Elektrik çarpması sık görülen kazalardandır. Kaynakçıların çoğunda kaynak yaparken omuz ve kollarda asimetrik stres yani zorlanma veya zedelenme görülebiliyor.

Kaynak elektrodlarının etrafına örten malzemenin ne olduğu, nelere sebep olacağına önem verilmez. Bunlardan ortama toksik gazlar, dumanlar veya tozlar yayılabiliyor. Her ne kadar fosfat etkileşimi ultraviole yayılmasına bağlı ise de, oksijen ve nitrojen oksitlerinden kaynaklanması gibi klorlu hidrokarbonlardan ortama yayılıyor.

Lehim yapılırken ortama önemli miktarda metal dumanı yayılabilir Kaynak yapılan yerde kurşun dumanı miktarının ölçülmesi gerekebiliyor

Kaynakçılarda nonfibröz demir oksitin solunması ile akciğerde benign pnomokonyosis oluşmaktadır. Eğer işçi, kaynak yaparken manganezli elektrod kullanırsa, fluoride ve manganeze bağlı sağlık sorunları ortaya çıkar. Elektrod olarak kromlu, manganezli ve nikelli cubuklar kullanıyorsa bunlarda ilgili hastalıklar dikkati çekiyor.

Alüminyum kaynağı yapılırken Tungustenli elektrot kullanılır. Bu takdirde ortaya çıkan Ozon ve Ultraviole ile ilgili sorunlar meydana gelir.

Brazing (parlatma) ve gaz ile kaynak yapmada, ortaya fazla miktarda duman yayılır: Kadmiyum oksit buharları, kadmiyum oksit lehimleme sonunda oralığa yayıldığı için akut akciğer zedelenmesi meydana gelebilir.

Kaynakçıların Hastalıkları: Akut veya kronik olabilirler. Akut olanlar arasında, Photokeratitis, metal fume ateşi Bu daha çok çinko oksit dumanını soluyanlarda görülüyor Üst solunum

yolu irritasyonu ozon, alimünyum, NO, CD oksit, fluoride bağlı olabiliyor. (1,2-4)

Allerjik astma NO ve kadmiyum oksit dumanları soluyanlarda görülüyor. (5) Akut akciğer zedelenmesi (Metal fume fever), uzun süre kaynak yapanlarda kas-iskelet sistemi travması, omuz, boyun ağrısı ve termal yanıklar ve elektrik çarpmalar oluşabiliyor.

Kaynakçılarda, kaynak yapılan materyel veya elektrotlarda belirli maddelerle kaplama varsa akut olaylar gelişir. Örnek olarak kaynak yapılan malzeme:

Galvenize ise: Çinko oksit

Boyalı ise : Kurşun, kadmiyum, isosiyanat, aldehit ve epoxy resinler

Biocides'ler varsa: Organik civa, organik kalay bileşikleri ;klorlu solventler varsa

Alaşım lar varsa kadmiyum, nikel, manganez ve berillium ortama yayılır.

Kaynakçıların kronik hastalıkları: Siderosis olarak bilinen benign pnömokonyosis yani iyi huylu diffüz retikülonodüler dansiteler ve akciğer fonksiyon testlerinde azalma; silika veya asbest soluyorlarsa bunlarla ilgili kronik plevra kalınlaşması veya plevra kireçlenmeleri görülür.

Nonfibrojenik demir oksit zerelerinin (partikül) akciğerde birikmesi ile oluşan hastalığa **Siderosis** denir.(5). Bunda her ne kadar yaygın retikülonodüler dansiteler varsa akciğer fonksiyon testlerinde önemli anormallik görülmüz. Eğer kaynakçı kristalize silika ve asbest de solumuşsa, radyolojik tanıda hemosiderosis ile siderosisi birbirinden ayırt etmek zordur.

Bazı işçilerdeki akut veya kronik akciğer hastalıkları üzerine, krom ve nikelin de etkisiyle akciğer kanserine yakalanma şansı az da olsa vardır.

Kaynakçılarda elektrot üzirene yapıştırılmış malzemelerin çeşitleri aşağıdadır:(1)

Galvanize metal	Çinko oksit
Boya	Kurşun, kadmium, izosiyanat, aldehit, epoksi resinler.
Biocide'ler	Organik civa, organik kalay.
Pas	Fosfor
Alaşımlar	Kadmium, nikel, manganez ve berillium

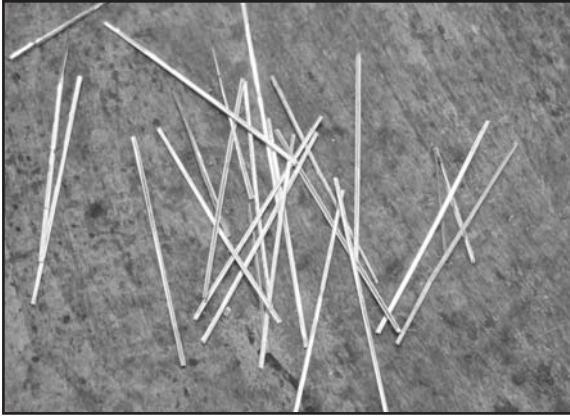
Korunma: Kaynak yaparken, gözlük, maske ve eldiven kullanmak şarttır. İç ortamın havalandırılmasına da önem verilmelidir.

Özet Halinde Kaynakçılarda görülen hastalıklar : (1)

- Mesleksel astma
- Photokeratitis
- Metal fume fever
- Upper respiratory irritation
- Kas iskelet travması
- Termal yanıklar ve elektrik çarpması
- Siderosis
- Akciğer kanseri

Kaynaklar

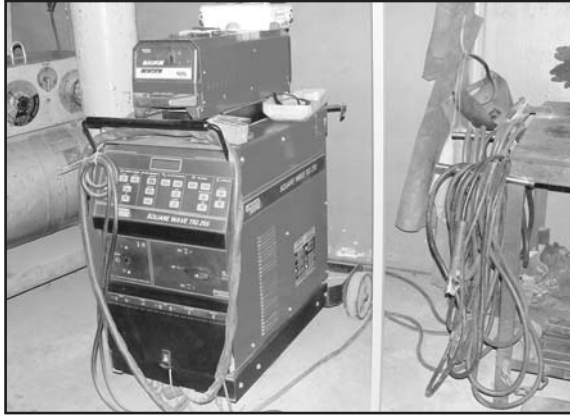
- 1- Lewis R. Occupational exposure. Welding In Edt. LaDou J. Occupational Medicine. Lange Medical Books.Prentice-Hall Int, Inc,London.1990.pp 322-324
 - 2- Atfield MD,Ross DS. Radiological abnormalities in electric-arc welders. Br J Ind Med 1978; 35:117.
 - 3- Beaument JJ, Weiss NS. Mortality of welders, shipfitters and other metal trades workers in Boilmakers. Am J Epidemiol 1980;112:775.
 - 4- Becker N, Claude J, Frenzel-Beyme R. Cancer risk of arc welderb exposed to fumes containing chromium and nickel. Scand J Work Environ Health 1985;11:75
 - 5- Keskinen H,Kalliomaki PI, Alanko K. Occupational asthma due to stainless steel welding fumes. Clin Allrgy 1980; 10: 151.
 - 6- Morgan WK, Kerr HD. Pathologic and physiologic studies of welders siderosis. Ann Intern Med 1963; 58: 293.
-



Resim 1: Elektrik kaynağında kullanılan Elektrod (çubuklar)



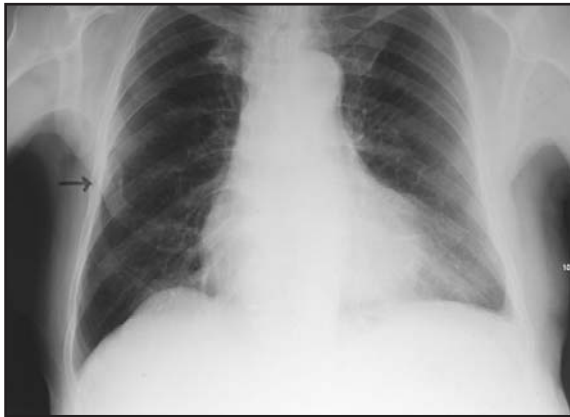
Resim 2: Elektrik kaynağı yapılırken



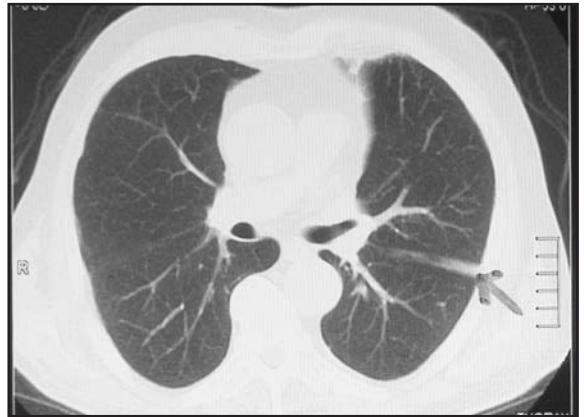
Resim 3: Argon kaynağı



Resim 4: 60 yıl Elektrik kaynağı yapan E.B.nin El derisi ve tırnaklarındaki değişiklikler



Resim 5: E.B.nin akciğer filmi. Sağda okla gösterilen yerde asbeste bağlı Hyalinize plak, solda yaygın plevra kalınlaşması



Resim 6: E.B.nin akciğer filmi. Sağda okla gösterilen yerde asbeste bağlı Hyalinize plak, solda yaygın plevra kalınlaşması

KROM (CHROMİUM)

Genel Bilgiler : Krom sert fakat kolay kırılan bir mineral olup genel olarak doğada bileşikleri bulunur. Örneğin kromit (Chromide =FeOCr₂ =Krom Demir Taşı) gibi. Krom cevherleri. açık veya derin maden ocaklarından çıkarılır. Elektrikli fırınlarda krom taşının karbon ile redüksiyonu ile ferrochromium üretilir. Krom metali, aliminyum oksit ile chrom oksitin redüksiyonu ile üretilir. Kromatlar (Chromates), chromite'ten yüksek ısı ile elde edilir. Toksikite için kritik önemi olan kromatların en önemlileri, Cr VI, Cr III'tür. (1,2)

Kromun Kullanıldığı Yerler: Primer kullanım alanı, çeliğin sertleşmesinde, paslanmaz çelik yapımında ve çeşitli alaşımların yapılmasında, otomobil parçalarında ve kesici aletlerde korozyon önleyici kaplama olarak kullanımı yaygındır. Yüksek erime sıcaklığı sebebiyle, tuğla ve kalıp yapımında da aranan bir mineraldir. Krom cam ve yakuta zümrüt yeşili bir renk verir. Krom mikelaj (plating) için tercih edilen bir katalizördür. En çok ev ve mutfak, makine aksamı gibi malzemelerin paslanmasını önlemek için klanılır.

Krom alaşımları tek başına veya nikel, manganez ile elektiriki araçların yapımında da kullanılıyor. Kromatlar ve dikromatlar kamufle boyası, video kaset yapımı, laser, tekstil, lastik ve mürekkep yapımında da kullanılıyor.

Tıpta ⁵⁹ Cr radyoizotopu kullanılıyor. (1,2)

Krom kaplama banyoları içerik olarak kromik asit ve sülfürik asit ihtiva ederler.

Banyo sıcaklığı 40-50 derece olduğundan asit ve krom iyonlarının buharlaşması daha hızlı olur. Kromun vücudu etkisinde en çok deri belirtileri önemlidir. Krom ülseri, krom iyonlarının direkt etkisi ile oluşmaktadır ve deride deliklerin oluşmasına neden olur.

Kromik asit ve kromatlarda, dermatit ve ülser oluşması, bu bileşiklerin deri ile temas derecesine ve derinin kromla temas eden kısımlarının durumuna göre değişiklik gösterir. Kromat tozları ve kromik asit dumanları, burnun mukozasını da tahriş eder ve burnun kıkırdak kısımlarında delinmeye yol açar. Bunların üretildiği ve kullanıldığı iş yerlerinde çalışan işçiler arasında oldukça sık akciğer kanseri görülmektedir.

Mesleksel ve çevresel etkileşim

Krom ile temas, krom maden ocağında, toplanan cevherin kırılmasında Cr tozu solunması ile başlar. Krom dumanı, çelik yapımında sorundur. Krom

elektrotu ile yapılan elektrik kaynağında da yüksek oranda krom dumanı solunur. Krom, suda, dış ortam havasında ve gıdalarda da bulunabiliyor. (1,2)

Krom solunum, Gİ sistemi ve deri tarafından absorbe olarak bedene girer. Soluble VI değerli Cr formu intracellüler absorbe olur fakat hücrede Cr 3.'e dönüşerek hücre içinde proteinlere bağlanır.

Kromun bulunduğu kaynaklar : yer fıstığı, yumurta sarısı,üzüm,maya ve istridya'dır. Krom kandaki şekeri alıp hücrelere transfer eder. Bu nedenle Cr eksikliği glikoz toleransına menfi etki yapar. Her ne kadar inhale edilen Cr, akciğerlerde tutunabilirse de diğer organlarda birikemez. Cr daha ziyade idrar yoluyla atılır ve idrardaki Cr miktarı, solunan Cr. miktarı hakkında da bilgi verir. (3)

Krom Toksisitesinde Klinik Belirtiler ve Bulgular:

Yüksek konsantrasyonunda krom veya kromatlarla temasta, göz, burun, boğaz ve solunum yollarında iritasyon olur. İşçilerdede burun içinde, genizde yanma hissi, epistaksis, öksürük,göğüs ağrısı ve kroma bağlı astma ortaya çıkar Uzun süre Cr solunmasında kilo kaybı.öksürük, hemoptezi görülebiliyor. (1,2) Krom işçilerinde baş dönmesi ve deri döküntüsü de sık görülüyor.Bunlar ağrısız yara şeklinde de oluyor. El eklemleri ve parmaklarda görülür. Bundan ayrı olarak eritem ve veziküler lezyonlar da vardır. Sindirim kanalına giren Cr bulantı, kusma karın ağrısı yapar. Daha yoğun Cr alınımı durumunda üremiye bağlı ölüm de olabiliyor. (2)

Kromun karsinogen olduğu kromat işçilerinde, yapılan epidemiyolojik çalışmalarında veya , krom alaşımı yapanlarda akciğer kanserlerine daha sık rastlanmaktadır. Hexavalent Cr. Bileşikleri ile yapılan deneysel araştırmada kanser oluşturulmuştur. (4)

Laboratuar bulguları : Krom ile etkileşimi böbrek ve karaciğerde tahribata yol açıyor. Hastalarda hematürü ve proteinürü, akciğer fonksiyon testlerinde bozukluk (FEV1/FVC) oranında azalma, kroma bağlı astmayı hatırlatır. Krom ile yapılan deri testi pozitif reaksiyon alınması, kromin allerji yaptığını gösteriyor. Üç değerli krom ile temaslarda pnomokonyosis oluşabilir. Bir krom işçisinde pulmoner belirtilerin olması halinde akciğer kanserinden şüphe edilmeli ve radyolojik tetkikler yapılmalıdır.(1-3)

Krom işçilerinde idrarda krom analizi yapılmalıdır. 1 metreküp havada 0.05 mg krom bulunması halinde bu ortamda çalışanların idrarlarında 40-50 mikrogram/L krom varlığını gösterir.(3)

Tedavi : Krom işçilerinde akciğer tutulumu şüphe edildiğinde, hastanede yatarak tetkik ve takip edilmeli. İş yerinde krom buharları, tozları bulunduğu burun ve deri yaraları oluşmuşsa bunlar yüzde onluk CaNa2 pomadı ile tedavi edilmeli. Genel olarak krom zehirlenmesinde EDTA kullanılır. Kromat üretenlerde, krom ile kromaj yapanlarda veya krom pigmenti kullananlarda yapılan araştırmalarda akciğer kanseri daha sık görüldüğü için, akciğer filmi taramaları yapılmalıdır.

Özet Halinde Krom'a Bağlı Hastalıklar.

Sinüsitis.

Nazal septum perforasyonu,

Deride allerjik, irritant dermatitis, ülserler,
Alt solunum yollarında irritasyon, ve buna bağlı bronşit , astma ,

Akciğer kanseri. (1,2)

Limit Değerler: Krom metali. OSHA PEL 1 mg/m³

Krom bileşikleri (III) : OSHA PEL 0.5 mg/m³

Krom bileşikleri (IV) OSHA PEL 0.1ppm tavan değeri

Kaynaklar

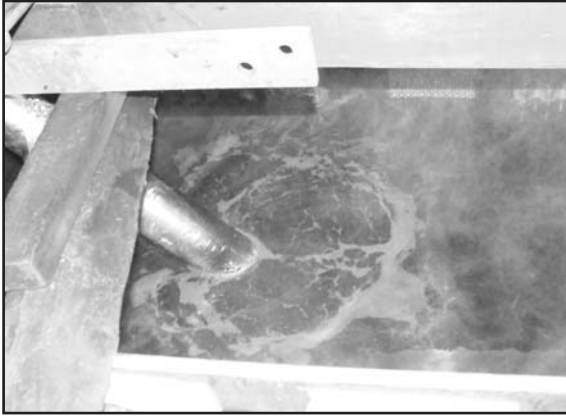
- 1- Lewis R. *Metals. Chromium in Edt LaDou J. In Occupational medicine. Prentice-Hall Int, Inc. Lmt. London, 1990. pp 304-06*
 - 2- McCallum, RI. *Diseases associated with chemical agents. In Hunter's Diseases of Occupations Edt. Raffle PAB, Lee WR, McCallum RI, Murray R. Hodder And Stoughton, Sydney, Aucland, Toronto, 1987. pp 272-75*
 - 3- Linberg E, Vesterberg O . *Monitoring exposure to chromic acid in chromeplating by measuring chromium in urine. Scand J Work Environ Health. 1983; 9 : 33.*
 - 4- Norseth R. *The carcinogenicity of chromium and its salts. Br J Med 1986 ; 43: 649*
-



Resim 1: Kromaj atelyesinde kullanılan kromik asit.



Resim 2: Paslı demir borularının kromajdan önce ve sonraki hali.



Resim 3: İçinde kromik asit bulunan havuzda demir boru kromaj yapılıyor.



Resim 4: Kromajı tamamlanmış malzeme üzerinde kalıntı kirlilikler, zımpara ile siliniyor, parlatılıyor



Resim 5: Kıyafet

KURŞUN

Tarihçe ve Genel Bilgiler: Milattan önce 4,000 yılında Romalılar, kurşunu boru yapmak için kullanmaya başlamıştır. Kurşun, yumuşak olduğu için bıçak veya çakı ile kesilen, kolayca dövülen mavi-gri renkte, ağır ve paslanmaya, aşınmaya çürümeğe dirençli bir metaldir. Kurşun bir çok değişik maden ocaklarında % 1-11 oranında bulunmaktadır. Bunların içinde ticari değeri olan kurşun Sulfat (Galena) ön sırayı alır. Diğer kurşun bileşikler karbondat (curissite) ve sulfat (anglesite) bileşikleridir. (1,2)

Kurşun ağır metallere dendir ve vücutta depolanır. Kurşun cevherinin, örneğin kurşun Sülfür'ün Pb izabesi ile elde edilir. Buharlaştınca okside (PbO) olur. Kurşun dumanı koloidal kurşun oksit partiküllerinden oluşur.

Kurşunun eritilmesi üç kademede oluyor. Karıştırmak veya harmanlamak, sintering ve blast furnace reduction . Kurşun cürufu, metalürjik elektrolitik yöntemlerle içine karışmış olan bakır, arsenik, antimuan, çinko, bizmut ve diğer elementlerden temizlenir.

Kurşunun insan bedeninde önemli role sahip değildir Taşıt egzoz gazlarından çevreye yayılarak halk sağlığına önemli zarar vermektedir. Son senelerde çevre havasında düşük düzeyde kurşun varlığının bile sağlık üzerinde zararlar verilebileceği düşünülerek çevreye yayılmasını önleme tedbirleri önerilmiştir. (1,2)

Kurşunun Kullanım Alanları, Mesleksel ve Çevresel Etkileşim Türleri

- 1- Kurşun cevherinin ve kurşunlu maddelerin izabesi,
- 2- Kurşun içeren eski metallere kurşunun geri kazanılması amacıyla ergitilmesi,işlenmesi.
- 3- Kurşun içeren atıkların, külerin ve diğer tozlu materyelin taşınması, yüklenmesi ve boşaltılması,
- 4- Kurşun rafine edilmesi,
- 5- Kurşunlu boyaların, kurşunlu her türlü bileşiklerin ve alaşımların üretilmesi,
- 6- Kurşun kaplama işleri,
- 7- Kurşun içeren cam, kristal, emaye, seramik yapımı, bunların hamurunun hazırlanması, sırlanması ve süslenmesi,
- 8- Kurşunlu boyaların püskürtülmesi,

9- Toz şeklindeki kurşun bileşiklerinin boya, akümülatör ve plastik eşya yapımında kullanılması,

10- Akümülatör endüstrisinde plaka yapımı, taşınması, kaynakla birleştirilmesi,

11- Kurşun içeren tabakaların (boya vs) kazınması,

12- Kurşunlu ya da kurşunlu boya ile boyanmış metallere kaynak ya da lehim, ya da kaynakla kesilmesi, parçalanması ve sökülmesi,

13- Kurşunlu kaplamaların (çatı gibi),kurşun plakalarının, yüzeyi kurşunlaşmış, materyelin raspa edilmesi, aşındırılması, düzeltilmesi.

14- Kurşun, ses ve titreşimin azaltılmasında, radyoaktivitenin perdelenmesinde de kullanılıyor.

15- Tetraethyl ve tetramethyl kurşun, yakıtların oktanının artırılması için katkı maddesi olarak kullanılıyor. Bu nedenle yakıt depolarının temizlenmesi sırasında kurşunla temas söz konusudur. Kurşun, mermi,bronze, pirinç yapımında; kozmetik ve sarraflıkta da kullanılıyor. Kurşunun bir başka kullanım sahası da matbaacılıktır.(1,2,4)

Madencilik alanında ve özellikle karbonat ve sülfat üretimi ocaklarında kurşunun solunması veya ağız yoluyla yiyecek ve içeceklerle sindirim sistemine girişi her zaman mümkündür. Mideye giren kurşun midedeki HCL yüzünden kısa zamanda kurşun klorür'e değişir. Bu yolla sindirim sistemine giren kurşunun % 90'ı genel dolaşıma geçmeden karaciğerden safra kanalıyla bağırsaklara geçerek dışkı ile atılır. Kurşun tozu ve dumanının, kurşunun öğütülmesi veya inceltmesi ameliyelerinde çalışanlar için yüksek düzeyde soluma şansı vardır.

Eskiden kurşun kalemlerin içinde kurşun bulunduğu için bunları kemiren çocuklarda zehirlenme yapıyordu. Günümüzde, kurşun kalemlerin içinde, kurşun yerine grafit bulunduğu için bu yolla kurşun zehirlenme şansı yoktur. (3)

Kurşunun bedenden atılması, daha çok idrar ve dışkı ile oluyor. Bunlardan başka, deri, saç, tırnak ve terleme ile de dışarı atılıyor

Kurşun arıtılmasının yapıldığı rafineri yakınında yaşayanlar, soludukları hava, içtikleri su ve kullandıkları toprak sebebiyle çevresel yolla kurşuna maruz kalabiliyor.

Taşıtların geçtiği yol kenarında evi olanlar otomobil egzoz gazındaki kurşun sebebiyle

etkilenir. Öte yandan şarap ve viski yapımında, kullanılan seramik, cam kaplarda tutulan içkiler, kurşun ile kontamine olarak, insanlara zararlı olabilmektedir.

Yabini otların giderilmesinde kullanılan herbesitler, kurşunlu kozmetikler, yakıt koklayanlar, eski mermilerle oynayanlar da kurşunla etkileşirler. Kurşunlu boruların bağlı olduğu çeşme sularına da kurşun karışabilmektedir.

Kurşunun absorpsiyonu, metabolizması ve vücuttan atılması, elimine edilmesi

Kurşun bedene soluma veya sindirim kanalı yoluyla girer. Kurşun oksit dumanlarının % 40'ı solunum ile vücuda giriyor. Kurşun bileşiklerin % 5-10'u sindirim kanalında absorbe olur. Sindirim kanalıyla Pb emilmesi, çocuklarda, erişkinlere göre daha azdır. Kana karışan kurşun, beyin, böbrek, karaciğer, iskelet kasında toplanır. Kurşun plasenta yoluyla fetüs'e de ulaşabiliyor. Kurşunun kalsiyum gibi kemik matriksinde toplanma oranı yüksektir ve buradan dışarıya atılması da çok zordur.

Kurşun hemoglobulinin esas maddesi olan hem sentezi için çok gereklidir. Bunun için de sulfhydryl grubuna bağlanması lazımdır Bu nedenle saçlarda ve tırnaklardaki Pb değeri fazladır.

Bedenden kurşun atılımı, böbrekler, fekal, terleme veya deri yoluyla olabiliyor Kurşunun yarı ömrü 5-10 seneyi bulmaktadır. Osteoporoz, kemik kırıkları halinde, depolardaki Pb oranı azalırken ve kandaki seviyesi yükselir.

Suda eriyen alkil Pb bileşikleri deri yolla absorbe olur. Tetraethyl, tetramethyl Pb gibi organik bileşikleri insan vücudunda toksik alkyl metabolitlere dönüşerek zararlı ya da toksik kurşun bileşiklerine dönüşürler. Bu metabolik ürünler, yağda eridikleri için SSS. birikir. İnorganik kurşuna dönüşen alkil kurşun bileşikleri kolaylıkla idrarla dışarı atılır. (1,2)

Klinik Bulgular, Belirtiler:

Akut veya Subakut Etkileşim solunum veya sindirim sistemiyle olur. Akut etkileşimdeki belirtiler, kramp şeklinde karın ağrısı, kabızlık ile başlar. Bu belirtiler yüzünden apandisitit veya bilyer kolik gibi akut karın sendromları ile karışır. Sonradan bunlara bulantı kusma, siyah, katran gibi dışkılama da eklenir. (1,2)

Kurşun zehirlenmesine bağlı nörolojik belirtiler, kurşun ansefalopatisi olarak bilinir ve baş ağrısı, konfüzyon, stupor, koma, epilepsi meydana gelir. Fundus muayenesinde, papilla ödemi ve optik nöritis

tespit edilebilir. Ağır olgularda, oligüri ve akut böbrek yetmezliği ortaya çıkar (1,4)

Kronik Kurşun Zehirlenmesi: belirtiler yavaş ve sinsi gelişir. Yorgunluk, apati, irritabilite, şüpheli sindirim sistemi belirtileri vardır. Artraj ve myalji alt ekstremitelerde belirgindir. Kronik etkileşim devam ettiği takdirde yukarıdaki SSS belirtileri ile birlikte konsantrasyon güçlüğü ve düşük el gibi distal motor nöropatileri ortaya çıkar. Daha sonra epilepsi, koma sahneye sahneye çıkar. (1,2,)

Kronik Pb zehirlenmesi erkeklerde libido azalması infertilite, kadınlarda ise menstruasyon bozuklukları ve düşüklere yol açar. Gut hastalığı artropatisi ve nefropati de bunlara eklenebilir.

Hastaların fizik muayenesinde anemiye bağlı renk solukluğu, diş etlerinde gri-mavi renkte çizgiler (lead line) görülebiliyor. (1)

Alkyl Kurşun (Alifatik Kurşun) veya organik kurşun bileşikleri zehirlenmesinde nörolojik belirtiler hakimdir. Bu çeşit kurşun bileşiklere, içinde kurşunlu benzin bulunan boş sarnıç veya depolarda çalışanlarda görülür. Ayrıca, iştahsızlık, baş ağrısı, depresyon irritasyon belirebiliyor. İleri dönemlerde sahneye ciddi SSS. belirti ve bulguları hakim olur.

Laboratuar Bulguları :

Anemi, Fanconi sendromu görüntüleri (aminoasitüri, glikozüri, fosfatüri, BUN ve kreatininde yükselme, sinirlerde motor iletimde kusur, nöropsikiatrik belirtiler) vardır.

Kandaki Pb tayini, birkaç gün veya hafta önceki etkileşim için 40-80 mikrogram/dL gibi yüksek değerleri gösterir. Kurşunla hiç teması olmayanlardaki normal değer 5-15 mikrogram/dL dir. OSHA'ya göre kandaki kurşun miktarı 40 microgram/dL.nin altında olmalıdır.(2)

Kurşun zehirlenmesi şüphesinde tıbbi ve mesleki öykü alınmalı, fizik muayene sırasında diş etlerine, sindirim sistemine, üriner sisteme ve nörolojik muayeneye önem verilmeli; kan basıncı ölçümü yapılmalı ve kan tahlilinde kurşun seviyesi ölçülmelidir. Hastanın takibinde Hb. hematokrit, periferik yayma, kreatinin tayini ve idrarın mikroskopik tetkiki yapılmalıdır.

Korunma :

Temel prensip, kurşunun solunum ve sindirim sistemine girmesini önlemektir. Teknik korunma önlemleri olanaklar elverdiği oranda kurşun yerine onun yerine geçen madenler kullanılmalıdır. Örneğin boya sanayinde kurşun içiren kurşun

oksit gibi bileşiklerin yerine demir oksit; kurşun oksit üstübeç yerine de çinko oksit kullanılmalıdır. (5)

Kurşun buharı, dumanı ve kurşun eriyikleriyle çalışılan işyerinde, iş alan kapalı sistem içine alınarak sağlık bakımından korunma yapılmalıdır

Havalandırma, kurşun ile çalışılan iş yerlerinde özellikle çekici sistem kullanılarak kurşun buharı ve dumanının çalışma ortamına yayılması önlenmelidir. (5,6)

Bu tür iş yerlerinde genel havalandırma sisteminin kullanılması önerilmemektedir.

Yüksek kurşun konsantrasyonu olan iş ortamında çalışan işçilerde solunum maskesi kullanılması uygun olur. İş yerinde sigara içilmemesi, yemek yenmemesi ve kişisel temizliğe önem verilmesi gerekir.

İş yeri ve çevresindeki havada kurşun ölçümü takibi yapılmalıdır.

İşe alınacak kişilerin kan sayımları, nörolojik muayeneleri ve üriner sistem ile ilgili analizler yapılmalıdır.

Kurşuna maruz kalan işçiler, üç ayda bir muayene edilmeli ve iş ortamında ve idrarda kurşun ölçümleri yapılmalıdır.

Tedavi:

Akut zehirlenmede, işçi kusturulmalı, lavman yapılmalı, sıvı kaybı yerine getirilmeli ve gerekirse CaNa₂EDTA tedavisine başlanılmalı. (1,2)

Kronik kurşun zehirlenmesinde akut zehirlenmede uygulanan EDTA tedavisi yapılabilir. Kurşun ensefalopatisi durumunda beyin ödemi varsa ona göre tedavi uygulanır.

Kronik kurşun zehirlenmesinde CaNa₂EDTA tedavisine gerek yoktur.

Özet olarak kurşun zehirlenmesinin yaptığı sağlık sorunları :

İnorganik kurşunu akut etkileri :

Kolik tarzında karın ağrısı

Ensefalopati

Hemoliz

Akut böbrek yetmezliği şeklinde özetlenebilir.

İnorganik kurşunla ilgili kronik zehirlenmede.

Yorgunluk ve asteni

Artralji ve myalji

Anemi

Periferik nöropati

Nörolojik ve davranış bozuklukları. Kronik ensefalopati.

Nefropati ve Gut

Kronik böbrek yetmezliği

Alkali ya da organik kurşun bileşiklerine bağlı kronik zehirlenmede.

Yorgunluk ve dermansızlık.

Baş ağrısı

Bulantı, kusma

Bellek kaybı ve konsantrasyon güçlüğü gibi nöropsikiyatrik yakınmalar

Deliryum, epilepsi ve koma

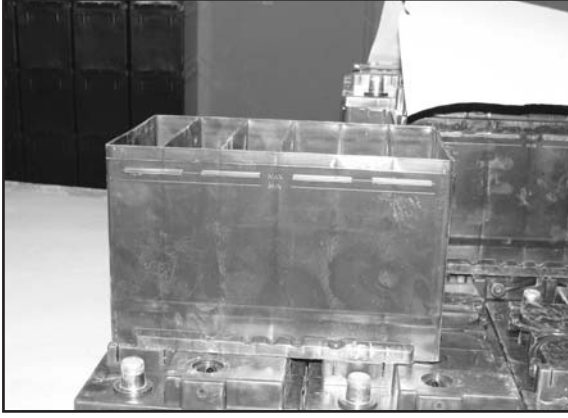
Limit değerler. :

İnorganik kurşun doz ve dumanları için :OSHA PEL 0.05 mg/m³ TWA

Tetraethyl Kurşun için : OSHA PEL : 0.075 mg/m³ TWA olarak belirtiliyor.

Kaynaklar

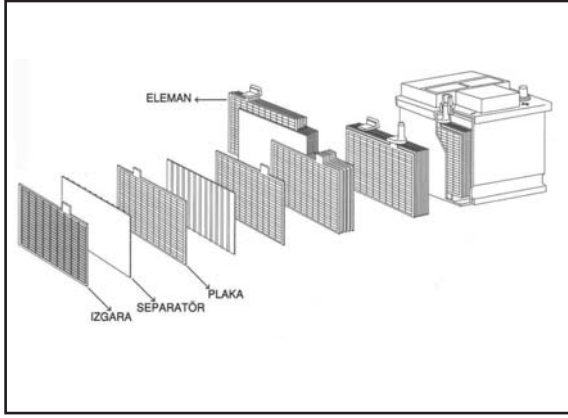
- 1- Lewis R. Metals. Lead in Edt LaDou J. In Occupational medicine. Prentice-Hall Int, Inc. Lmt. London, 1990. pp 306- 12
- 2- McCallum, RI. The occupational history. Lead In Hunter's Diseases of Occupations Edt. Raffle PAB, Lee WR, McCallum RI, Murray R. Hodder And Stoughton, Sydney, Aucland, Toronto, 1987. pp 240-50.
- 3- Staudinger KC, Roth VS. Problem oriented diagnosis. Occupational lead poisoning. Amer Aced Family Physicians feb 15, 1998.
- 4- <http://www.lead.org.au/index.html>. Lead poisoning.
- 5- Landrigen PJ, Silbergeld EK, Froines JR et al. Lead in the workplace. Am J Pub. Health 1990;80 : 907-8.
- 6- Kaufman JD, Burd J, Silverstein B. Occupational lead poisoning. Can it be eliminated. Am J Indust Med 1994;26 : 703-12.



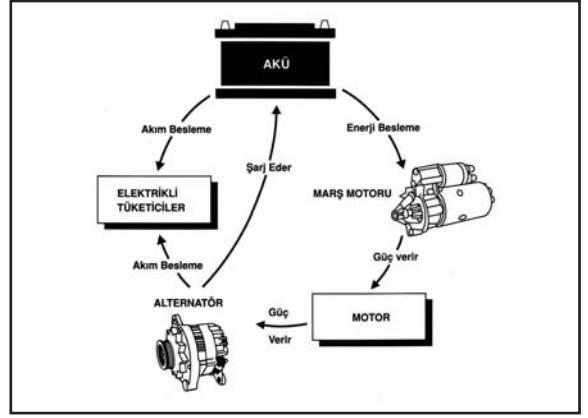
Resim 1: Akü kasası



Resim 2: Akü yapımında kullanılan kurşun oksit tozu



Resim 3: Akünün İç Yapısı



Resim 4: Elektrik Devresi

KUYUMCULUK

ALTIN (Au)

Dünyanın en kıymetli madeni olan altın, ilk kez Eski Mısırlılar tarafından Arabistan ve Ekihiopia arasında bulunan büyük maden ocaklarından çıkartılmıştır. Buradaki siyah renkli kayaların üzerinde beyaz renkli cizgiler, damarlar bulunuyordu. Madenin kıymetli olduğu anlaşılınca, Mısır Kralları esir ve mahkûmları eşleri ve çocukları ile birlikte altın madeninde çalıştırmaya zorlanmıştı.

Değerli bir metal olan altın'nın ayarı kırat ile ifade edilir. Eldeki metal % 100 altın içeriyorsa, 24 ayar-kırat- olduğuna karar verilir. Elde külçenin içindeki altın oranı yarı yarıya ise, kıratı 12 olarak kabul edilir.



Resim 1: Kaynak yapan kuyumcu.

Kuyumculukta değişik kıratta altın işlenir. Bu nedenle, mücevharat atelyelerinde analiz fırınları vardır. Altının ayarlanması işlemi bu fırınlar yardımıyla yapılır. Karışık altı, gümüş ile birleştirildikten sonra küre şeklindeki kurşunla birleştirilip fırına konur. Kıratı bilinmeyen veya içinde gümüş veya bakır bulunan metal parçası eritilir. Erimeş altın karışımının içine gümüş katılıp Cupulation denilen işleme tabi tutulur. Bu karışımın içine kurşun veya kurşun oksit katılarak potada eritilir. Altınla karışmış, bakır, demir ve slika gibi mineraller pota tarafından emilir. Sonunda altın-gümüş karışımı olan düşük kıratta altın elde edilir.

Kuyumcu atelyelerinde yapılan başka bir işlem, kolye, bileşim gibi süs eşyalarının takılması için yapılan çengel gibi oluşumların kaynatılmasıdır. Bunların kaynağı, Hidrojen + Oksijen karışımı gazın alevine Asit Borik ve Methanol katılarak yapılan kaynak işi ile olur. Normalde altın 1069 derecede erirken, kaynak sırasında kullanılan çinko ve kalay gibi minerallerle erime 850 dereceye iner. Bu ısı ile kolaylıkla kancalar, altın zincirine veya kolyesine kaynak edilir. (Resim 1)

Kuyumculukta elektroliz ile kaplama da yapılıyor. Bunda, siyanürlü çözelti içine Altın, Gümüş ve bakır katılır ve elektrik akımı ile çözeltideki gümüş altında birleşir ve beyaz altın özelliğini alır. Elektrikle elektroliz havuzunun içine altından yapılmış süs eşyaları, örneğin kolye veya tespih konarak, kalama ile değişik renkte ürün elde ediliyor. Havuzun içindeki siyanör çözeltisi altın ile bakır veya gümüş birleşmesine yardım eder.

Kuyumculukta Kupulasyon Yöntemi ile Altın Ayarı

Analize gelen altın numunelerinden 0,2500–0,5000gr. arasında hassas terazide tartılır. Tartılan numunenin içindeki saf altının 2,5 katına eşdeğer gümüş ilavesi yapılır ve numunenin ayarına göre 3,5–10,5 gr. arası kurşun levhaya sarılır. Önceden 1064°C 'a ayarlanmış ayar fırınında ısıtılmış çimento kupellere konulur. Kurşun eriyerek altın numunesinin ve ilave edilen gümüşün eriyip alaşım oluşturmasını sağlar. Erime sonucunda numunenin içinde bakır, demir, nikel var ise çimento tarafından emilir; çinko var ise buharlaşır. Kurşunun ise bir kısmı çimento tarafından emilirken büyük bir kısmı kurşun monoksit (PbO) buharları halinde gelek ortamdan uzaklaşır. Kurşunu uzaklaşan numune fırından çıkarılır, haddelenir (silindirde çekilir) ve nitrik asit içerisinde kaynatılarak altın saflaştırılır. Saflaşan altın tartılır ve numune içindeki oran binde olarak hesaplanır.

Kurşun buharları zehirli olduğu için bu işlem havalandırması iyi olan fırınlarda yapılmalıdır

GÜMÜŞ

Gümüşün (Ag) geniş kullanım alanı, kuyumculuk ve gümüş işçiliğidir. Ne varki bu alanda kullanılan gümüş %92.5 bakır ise % 7.5 oranında ya da başka bir metal içerir. Saf gümüş kolay kolay paslanmaz, elektrik ve ısıyı çok iyi iletir. Ancak çok yumuşak olduğu için, mekanik kuvvete direnci iyi değildir. Dış ortamda kaldığında parlaklığını kaybeder ve donuklaşır. Bu nedenle sert metallerle alaşımları yapılıyor.

Gümüşün diğer kullanım alanları, dişçilikte, alaşımların, madeni paraların yapımında da gümüş kullanılıyor alaşımlarında, elektrik bağlantılarında, yüksek kapasiteli gümüş-çinko, gümüş-lehim alaşımlarının yapımında kullanılır. Bunlardan başka, gümüş-kadmium pillerinin yapımı ve cam veya metallerin üzeri gümüş boya ile kapatılarak, ayna üretilir. Gümüş iodit ve gümüş nitrat bulutlara yağmur yağdırmak amacıyla da kullanılıyor.

Saf gümüş, asetik asit, boyalar ve fotoğraf maddeleri yapılmasında da kullanılıyor. Toz gümüş, cam ve tahtayı elektrik iletkeni yapmak için ve seramik kaplama için de kullanılıyor.

Gümüş zeolitler, ihtiyaç karşısında deniz suyundan içilebilir su elde etmek için de kullanılmaktadır. Gümüşün kadmium ve çinko ile yapılan alaşımları, parlaklığını çok daha yavaş kaybeder Buna antimuan ve kalay katıldığında, bu parlaklığın dayanıklılığı daha da artar.

Gümüşün diğer metallerle yapmış olduğu birçok alaşımlar vardır. Bunlar daha ucuz olduğundan endüstride çok daha fazla kullanılır.

Gümüş ışığı çok iyi yansıtan, kolay dövülebilen esnek bir metaldir. Bir gram gümüşten 2 km. uzunluğunda ince bir tel elde edilebilir Bakırdan daha zor, altından ise daha kolay oksitlenir.

En önemli gümüş bileşiği Gümüş Nitrat ($AgNO_3$) renksiz ve ağır kristalleri içerir. Hekimlikte siileri dağlamık amacıyla kullanılıyor Ayrıca deriyi ve organik maddeleri karartmak için de kullanılıyor. Deriyi kararttığı için "Cehennem Taşı" olarak anılır. Gümüşün en çok kullanım alanları, fotoğrafçılık, mürekkep yapımı ve saç boyası olarak kullanılması ve gümüş kaplamacılığıdır.

Gümüş tuzuna sodyum ve potasyum katıldığında meydana gelen Gümüş siyanür ($AgCN$) zehirli beyaz bir tuzdur. Bu da kaplamacılıkta kullanılıyor.

Gümüş ile ilgili sağlık sorunları kavurucu özelliği olan gümüş nitrata ilgilidir. Gümüş nitrat, intihar amacıyla veya kazaen içildiği takdirde, sindirim sisteminde gümüş nitratin corrosive etkisi ile mukozanın epitelyum kısmını tahrip eder. Eğer gümüş metali derinin altına irerse, burada pigmentli dövme şeklinde sulu gümüş eriyiği vücutta birikim yapabilir. Yıllar sonra konjonktivada, deride, tırnak yatağında pigmentli lezyonlar yapar. Gümüş elementi ile karşılaşan kişilerde Argyria ortaya çıkmamaktadır.

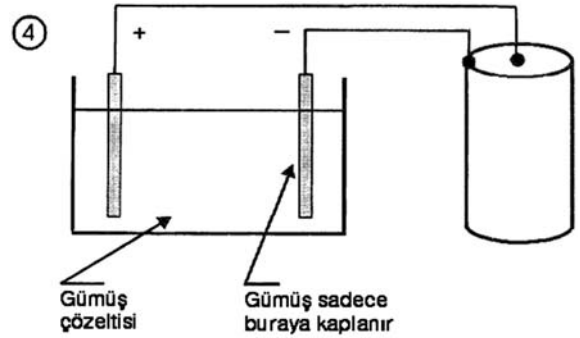
Kuyumculukta elektrik akımı ile (elektroliz veya elektro plating) ile kaplama yapılmaktadır.

Elektroliz metodu ile kaplama:

Elektroliz yolu ile kaplama metallerin korozyona karşı direncini artırmak veya dekoratif amaçlı uygulanan bir yöntemdir.

Yüzeyi kaplanacak metal öncelikle ultrasonik, asitli veya elektrikli yağ alma yöntemlerinden biriyle temizlenir ve yüzey aktif hale getirilir. İyice durulanan metal kaplama banyosuna asılır.

Örneğin altın kaplamak isteniyorsa altın levha (+) kutuba bağlanır ya da altın çözelti halinde kaplama



banyosunun içine ilave edilir. Gümüş çözelti halinde banyoya ilave edilmiş ise (+) kutuba akım sağlanması için paslanmaz levha asılır. Kaplanacak metal ise (-) kutuba bağlanır. Daha sonra metalin yüzey alanına uygun volt ve amper verilir ve banyonun içindeki iletken çözelti sayesinde metal iyonları anottan(+ kutup), katoda (- kutup) doğru hareket ederek kaplanacak levhanın üzerine yapışır. Yani metal elektrik akımı sayesinde kaplanmış olur.

Elektrik kaynağı olarak doğru akım kaynağı kullanılır. Doğru akım elde etmek için alternatif akımı doğru akıma çeviren **redresörler** kullanılır.

Kaplama banyoları çözücü olarak genellikle asidik veya bazik çözücüler kullanılır. Kaplama esnasında insanlarda oluşan zararlı etkilerin çoğu bu çözücülerden kaynaklanır. Altın, gümüş, bakır ve çinko gibi metallerle kaplamada genellikle bu metallerin siyanürlü bileşikleri kullanılır. Kaplama esnasında oluşan etkilerin çoğu siyanürden kaynaklanır.

Paladyum (Pd)

Paladyum, kuyumculukta altın alaşımlarında beyaz renk elde etmek için, kaplamacılıkta ise rodyum kaplamaya alternatif olarak beyaz renk kaplama yapılmasında, hidrojen dışındaki gazlar paladyumdan geçemeyeceği için hidrojenin saflaştırılmasında, diş protezlerinde, saat ve ameliyat aletlerinin yapımında kullanılmaktadır Bilinen bir sağlık sorunu yoktur.

Platinum

Platin, yüksek aşınma ve kararlı direncinden dolayı idial bir kuyumculuk metalidir. Platin altından daha kıymetlidir. Nadir oluşu ve Kral XV. Louis'in onu "Krallara layık tek metal" olarak

tanınmasına neden olmuştur.

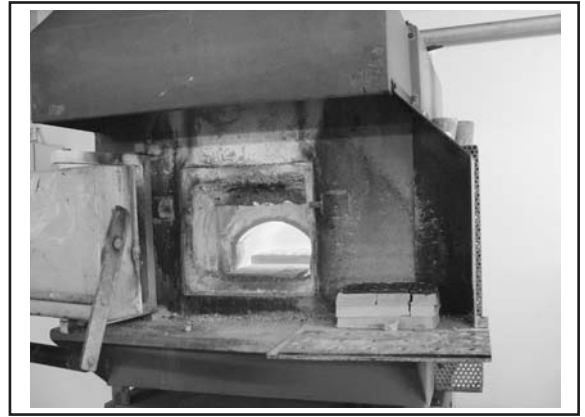
Saf platin, gümüş gibi beyaz renklidir. Korozyona dayanıklıdır. Platin grubu metallerin altı üyesinde (rutenyum, rodyum, paladyum, osmium, iridyum ve platinium) katalitik özellikleri vardır. Bu nedenle otomobillerin egzoz sistemlerindeki katalitik konvertörlerde ve bujilerin ucunda kullanılır.

Platin reaktif bir metal olmadığından astma dışında her hangi bir sağlık problemi yaratmaz (1). Cis- Platin gibi bazı platin kompleksleri, anti-tümör aktivitelerinden dolayı kemoterapide kullanılıyor. Ancak, bazı hastaların böbreklerinde geri dönüşümü olmayan tahribata sebep olabileceği unutulmamalıdır.

Platinin bazı kişilerde akut kontak dermatit ve astma yaptığı bildirilmiştir.(1)



Resim 2: Kuyumculukta Elektroliz ile kaplama



Resim 3a - 3b: Altın ayarlanması için kullanılan fırın ve çimento kupilasyonu içindeki kurşun küreleri.

Kaynaklar

- 1.- Cohen R.Occupational Skin Disorders. In edt La Dou J. Occupational Medicine. J. Prentice-Hill Int.Inch London, 1990 pp 226.

MANGANEZ

Mangenez (Mn) yer kabuğunda bol miktarda bulunan, kolay parçalanabilen gri bir mineraldir. Ticaretteki mangenez bileşiği, Mn O₂ şeklindedir. İnsan hücrelerindeki enzimlerde aktif rol oynadığı için bol miktarda bulunur.

Kullanıldığı Yerler : İçinde % 80 oranında demir bulunan Ferromanganez bileşikleri, çelik üretiminde ve ayrıca kuru pil, kibrit yapımında kullanılıyor. Keza, siyah boya üretiminde ve böcek öldürücü ilaçların (pesticide) içine de katılıyor. Methylcyclopentanyll manganez tricarbonyl (MMT) jet yakıtlarına ve kurşunsuz benzin içine oktan artırıcı özelliği yüzünden (antiknock) katılıyor. Manganez, elektronik saniyiinde de tercih edilen bir metaldir. (1,2)

Manganez İle Mesleksel Veya Çevresel Yolla Temas:

Manganez maden ocaklarında, manganez artırım işlerinde, manganez cevherinin parçalamaya işlemleri sırasında, çelik üretiminde kullanılan fırınlarda, çelik kasaların yapımında, rulmanların imalinde, demirli veya demirsiz alaşım yapımında ve manganez içeren kaynak elektrotlarını kullanan kaynakçılarda Mn ile temas oluyor. Keza kimya ve elektronik saniyiinde karşılaşma olabiliyor Methylcyclopentadieny Manganez Tricarbonyl (MMT) yakıtı üreticileri solunum ve deri yoluyla Mn ile temas ederler Manganez içeren yakıtların yanması sırasında ortama bol miktarda manganez oksit yayılıyor.

Vücuda Giriş : Manganez partikülleri alveollerde solunum ile girer ve akciğerlerden mukosilyer temizleme sırasında büyük partiküller elimine olur. Genellikle GI yolla giriş çok nadirdir. Fakat demir eksikliği anemisi olanlarda, Mn'nin sindirim yolu ile absorpsiyonu artar. Mn. Deri yoluyla da bedene girer. Safra yoluyla atılan Mn , tekrar karaciğere gelir. Mn'nin biyolojik yarı ömrü 30 saattir. MMT ile temashılarda Mn'nin idrardaki düzeyi yükselir.(1,2)

Akut Manganez Zehirlenmesi : Metal Fume Fever olarak da bilinen, ateş titreme ve nefes darlığı olmasıdır. Bu durum, gelip geçicidir.

Kronik Manganez Toksikitesinin Belirtileri ve Bulguları : Saric, Mn toksisitesinin üç klinik evresinin olduğunu yazar. İlk belirtiler iştahsızlık, yorgunluk, apati, aşırı derecede yorgunluk, baş ağnsı, ayaklarda kuvvetsizlik ve kramp, eklem ağrıları ve iritabilite şeklindedir. İkinci dönemde, konuşma bozuklukları, dengesizlik ve aşırı salivasyon ile başlayıp manganez deliliği denen psikoz şeklindedir. Üçüncü ve final

dönemde, alt ekstremitelerde ileri derecede rijidite, debilitate, kas ağrıları parestezi konuşma bozukluğu ile kendini gösterir (3). Bu bulgu ve belirtiler Parkinson hastalığını taklit eder.

Kronik manganez zehirlenmesinde nörolojik belirtiler daha hakimdir.

Sinir sisteminde: Apati, davranış kusuru, seksüel uyarılma, psychosis,

Parkinsona hastalığına benzer durum, yürüme ve konuşma güçlüğü

maske yüzü, tremor, aşırı terlemeye, aşırı salivasyon, vazomotor bozukluklar.

MMT ile karşılaşmada SSS belirtileri görülmez. (4-6)

Pulmoner alveolar makrofajların fonksiyonlarında azalmaya bağlı pnomoniye meyil dikkati çekiyor. (2)

Bulguları : Eritrosit ve lökosit sayımında azalma, SSS tutulum olduğunda beyin omurilik sıvısında proteinlerde artış görülür.

Önlemler : Mn toz ve dumanlarının inhalasyonunu önlemek için, işçilerin maske

kullanılması ve çalışılan yerde ventilasyonun yeterli olması şarttır. İşçilerde SSS tutulumu olup olmadığı nörolojik muayene ile ortaya çıkarılmalı. Keza MMT ile çalışanlarda periyodik olarak karaciğer fonksiyon testlerine, böbrek testlerine ve solunum sistemi belirti ve bulgularına bakılmalıdır. Klasik tedbirler, tıbbi kontrol özellikle nörolojik muayene ihmal edilmemelidir. (1,2)

Tedavi : Metal Dumanı ateşi, genellikle kendiliğinden geçer. Pnomoni gelişmişse, antibiyotikler kullanılır. Solunum sistemi, karaciğer ve böbrek fonksiyon testleri bozuk olanlar yakın takibe alınmalıdır. Mn'ye bağlı SSS rahatsızlıkları reversibil olduğundan, erkenden önlemler alınması çok önemlidir. (1,2) Calcium disodium edelate Mn'nin idrar yoluyla atılmasını hızlandırır.

Özet Halinde Manganez'e Bağlı Sağlık Sorunları;

Akut Etkiler : Ateş, titreme, nefes darlığı (Mtal Fume Fever)

Kronik Etkiler : Parkinson hastalığına benzeyen belirti ve bulgular

Davranış bozuklukları, psikoz

Pnomoni.

Manganez'in limit değerleri (1)

Havadaki tozda : OSHA PEL: 5 mg/m³ STEL

Dumanda Osha PEL 1 mg/m³ STEL. TWA

MMT OSHA PEL 0.1 mg/m³ TWA

Manganez tetraoksit : OSHA PEL 1 mg/m³ TWA

Kaynaklar

- 1- Lewis R. *Metals. Manganese in* Edt LaDou J. *In Occupational medicine. Prentice-Hall Int, Inc.Lmt.London, 1990. pp 310-311.*
 - 2- McCallum,RI. *Diseases associated with chemical agents.Mangense. In Hunter's Diseases of occupations* Edt. Raffle PAB, Lee WR, McCallum RI, Murray R. *Hodder And Stoughton, Sydney, Aucland, Toronto,1987. pp 277-80*
 - 3- Saric M,Markievic A,Hurustic O. *Occupational exposure to manganese. Brit Ind Med 1977 ; 34:114*
 - 4- Smyth LT et al: *Clinical manganism and exposure to manganese in the production and processing of ferromanganese alloy. J Ocup Med 1973;15: 101.*
 - 5- Cook DG, Fahn S,Braith KA. *Chronic manganese intoxication. Arch Neurol 1977; 34 : 59.*
 - 6- Mena I,Horiuchi K, Burke K et al. *Chronic manganese poisoning: individual susceptibility and absence of iron.Neurology 1969 ; 19:100.*
-

NIKEL

Genel Bilgiler : Nikel (Ni) Sert, gümüş beyazı renginde, yumuşak kıvamda- dövülebilir- magnetik metal olup endüstride bir çok alanlarda kullanılıyor Esas ticari metal ismi Pentlandite olup, çoğu kez bakır ve demir maden ocaklarında bulunur Nikel sülfid önce su üstünde yüzer durumda toplanır ve sonra da manyetik yöntemle ayrıştırılır. Nikel elektroliz kullanılarak rafine edilir. Mond proces'i denilen karbon monoksit ile birleştirilerek Nickel Carbonyl (Ni (CO)₄ haline getirilir. Nikel genel olarak bir çok sebze ve tahılların içinde bulunan bir metaldir.

Kullanım Alanları: En önemli kullanım alanı çelik yapımıdır. Nikel çeliğe katıldığında bu metalin dayanıklılığını artırır. Çelik metalinin % 5-10'u nikel içerir. Motorlu taşıtların motor parçaları, dişlileri ve milleri çoğunlukla nikelli çelikten yapılmıştır. Bakır ve nikel karışımı paslanmaya, tuzlu su ve kimyasal madde etkisiyle aşınmaya karşı çok dayanıklı olur. Bir çok ülkelerde paralar nikel-bakır karışımından yapılmıştır. Nikel bakır alaşımı, gıda ve süt ürünlerinin saklandığı kaplarda, petrol endüstrisinde ve kimya sanayinde kullanılıyor Mutfak malzemelerin çoğu nikelden yapılmıştır. Keza yayların, nikel cadmium pillerinin imalinde kullanılıyor. Likit nikel, kromaj sanayinde, paslanmayı önleyici olarak kullanılıyor. Nikel bileşikleri katalitik olarak ve pigment yapımında da kullanılıyor.

Mesleksen ve çevresel etkileşim alanları : Maden ocaklarında nikel üretimi, cevherin öğütülmesi ve nikel rafinerisinde çalışanlar inhale edilebiliyor. Çok toksik gaz olan , Nikel carbonyl fabrikalarda ve kaynak yapılan yerlerde solunur. Nikel toz ve buharları kromaj yapılan iş yerlerinde solunabiliyor. Kromaj yapılan malzemenin parlatılmasında da nikel soluma şansı vardır. Sigara içenlerin nikel ve nikel karbonil soluyabiliyor. (1)

Çalışanların Nikel İle Karşılaşması Veya Etkileşme Yolları:

Nikel çevheri çıkarılması

Eloktrolizle nikel elde edilmesi.

Nikel cevherinden, nikel alaşımlarından, nikel bileşiklerinden nikel kazanılması.

Nikelli akümülator ve gereç yapımı.

Nikel bileşiklerinden nikel tozu elde edilmesi, bunların işlenmesi.

Dar alanlarda, merdiven altlarında depor, sarnıç, tanker, gemi ambarı gibi eterli havalandırma olmayan yerlerde % 5.den fazla nikel içeren elektrotlarla kaynak yapmak % 80'den fazla nikel içeren materyelin eğelenmesi, tornalanması, raspa edilmesi.

Absorbsiyonu, Metabolizması ve Vücuttan Atılması: Erimiş nikel bileşikleri ve nikel karbonil solunum yoluyla vücuda girer. Nikel plazmadaki albümine bağlanır Absorbe olan nikel dokularda birikir, idrarla dışarı atılır Terle ve safra yoluyla nikel atılımı çok az olur. Akciğerde tutulan nikel, bu organda kanser oluşmasında etkin rol oynar. Nikel, plasenta yoluyla fetüse de geçebiliyor.

Nikel Toksisitesinin Belirtileri ve Bulguları : Sulu nikel bileşikleri deride allerjik reaksiyon, kronik egzematod dermatitis yapar. Bu lezyonlar bir çok kaplama yapılan iş yerlerinde çalışan işçilerin ellerinde ve kollarında görülür. Nikel aeresollarının solunması ile rinitis, sinüsitis, anosmia ve nasal septum perforasyonu oluşabiliyor. Eğer işçide, öksürük ile birlikte hırıltı da varsa, nikel bağli astma teşhisinden şüphelenilmeli.

Nikel karbonil solunmasında baş ağrısı, yorgunluk, kusma gibi yakınmalar olabiliyor. Kişi çalışma alanının dışına alındığında, bu belirtiler kaybolur. Nikel ile temas çok yoğun olduğunda ateş, titreme, öksürük, göğüs arısı ile birlikte intersittiel pnomoni oluşabiliyor. Daha ileri vakalarda delirium, koma ve epilepsi de gelişebiliyor.

Nikel kullanılan atelyelerde çalışanlarda, nikel, nikel oksit ve nikel alaşımlarının tozlarının solunmasıyla nasal ve solunum yolları kanserleri görülmektedir. Bu durum deneysel çalışmalarla da ispatlanmıştır. (2,3)

Laboratuar Bulguları : Nikele bağli deri allerjisini ortaya çıkarmak için deri testleri uygulanabilir. Nikele bağli astma şüphesi varsa balgamda ve kanda eozinofil hücre sayımı yapılmalı Akciğerde intersittiel pnomoni varsa, akciğer fonksiyon testleri ustenmeli. Kesin tanı için idrarda nikel ölçülür. Normal insanların l litre idrarında 100 mikrogram nikel bulunmasına karşın, bu ölçüm değeri, nikel zehirlenmesinde litrede 500 mikrogramın üstüne çıkar. (1)

Önlem: Nikel tozlarına, buharına, solüsyonuna maruz kalan işçiler havalandırmalı ortamda çalıştırılması, eldiven giymeli, duş almalıdır. Nikel işçilerinde idrarda nikel ölçümü periyodik olarak yapılmalıdır Kanda nikel ölçümleri, plazmada

litrede 10 mikrogramın üstüne çıkmamalıdır.

Tedavi : Nikele bağlı deri hastalıklarının tedavisinde kortizonlu pomatlar kullanılıyor. Eğer hastada pulmoner komplikasyon gelişmişse Dithiocarb (diethylditheocarbomate) öneriliyor.(4)

Özet olarak Nikel'in Yaptığı Hastalıklar (Nikel carbonyl hariç):

Allerjik kontakt dermatitis, egzema

Sinüsitis, anosmia

Asthma

Akciğer ve burun kanseri

Nikel Carbonyl'in yaptığı hastalıklar :

Baş ağrısı, yorgunluk, sindirim sistemi yakınmaları

Öksürük, dispne

İntersititiel pnomoni

Delirium, koma

Limit Değerleri :

Nikel metali için : OSHA PEL 1 mg/m³ TWA

Nikel Karbonil : OSHA PEL 0.007 mg/m³ TWA.

Kaynaklar

- 1- Lewis R.Metals. Nickel. In Edt. La Dou J. Occupational Medicine A Lange Medical Book. Prentice-Hall Int. Inc. London.pp 311-13.
 - 2- Barton RT, Hogetvit AC. Nickel-related cancers of the respiratory tract. Cancer 1980; 45:3061.
 - 3- Leonard A, Gerber GB, Jacquet P. Carcinogenicity, mutagenicity and terratogenicity of nickel. Mtat Resp 1981; 87: 1.
 - 4- Sunderman FW. The treatment of nickel carbonyl poisoning with sodium diethyldithiocarbamate. Ann Clin Res 1971; 3. 182.
-

OSMIUM

Platin grubundan olan Osmium (Os), sert, mavimsi-beyaz bir metalir.Kullanım alanları, dolma kalem uçu, saat parçalarının yapımı, parmak izi alınmasında. Osmium oksit ise patolojik laboratuvarında histolojik preparatların boyanmasında kullanılıyor.

Osmium non toksik olmasına karşı osmik asit, müköz mebranları irrite eder. Örneğin konjonktivitis,korneal ülserlere ve kontakdermatitise de sebep olabiliyor.Proteinüri, pyüri gibi bulgulara da sebep oluyor.

Kaynaklar

McCallum RI, Diseases associated with chemical agents.In (edt). Rafle PAB, Lee R, Mc Callum RI, Murray R. Hunter's Diseases of Occupations.Hodder and Stroughton. Hong Kong 1987.Sixth ed.pp 239.

SELENYUM (Se)

Genel Bilgiler: Selenyum, ignöz, sedimentar kayalarda ve bilhassa sülfr ve bakır gibi maden ocaklarında yaygın olarak bulunan metaloid bir elementtir. Selenyum bakırın elektronik arıtması sırasında havuzun yüzeyindeki sudan elde ediliyor.

Selenyumun üç türü vardır kırmızı amorf toz şekli, gri renkte yarı iletken hegzokonal kristal şekli ve kırmızı kristal şekli. Selenyum . insan için temel element olup eritrositlerin oksidatif parçalanmasından sorumlu glutathione peroxidase 'in cofaktörüdür.(1)

Selenyum hayvanlarda teratojenik rol oynar. Selenyum laboratuvarında çalışan bir kadında 4 spontan düşük ve bir konjenital malormasyon görülmüştür (1)

Kullanıldığı Alanlar: Selenyum cam ve plastikleri kırmızı, yakut ve yeşil renge döndürme amacıyla; tıpta saçlı deride kepeklerin giderilmesi için ve topikal antifungal losyon olarak da kullanılıyor. Selenyumun yağlı boya pigmenti. hayvan yemi olarak ve veterinerlikte kullanılıyor. Selenyum hexafluoride transformerlerde gazlı insulator olarak da kullanılmaktadır.

Selenyum deniz ürünlerinde, yumurtada ve karaciğerde bulunmaktadır Bu mineral uçak , cam, plastik ve ilaç sanayilerinde ve foto iletken özelliği yüzünden fotokopi makinelerinde de kullanılıyor. Selenyumun diğer kullanım alanları arasında fotoelektrik gözeler, tv kameraları ve ışık ölçerlerin yapımında, güneş gözelerinde yarı iletken ve çelik yapımında katkı maddesi yapımı da vardır (1).

Selenyum İle Temas ve Etkileşim: Bakır arıtma ve rafinerilerinde çalışanlar selenyum duman ve selenyum oksit tozlarını soluyabilirler. Bu yol rafineri ve metal işçilerinde de geçerlidir. Selenyum elementi, elektronik, cam, seramik, lastik ve lastik endüstrisinde de kullanıldığı için bu alanlarda da temas söz konusudur. İlaç yapımındaki formüllerin yapısında, hayvan yemlerinin katkıları arasında da selenyum vardır. Tarımda sodyum selenite, pestisitlerin terkinde ve fosfatlı gübrelerin yapımında da kullanılmaktadır. Bu yolla, kullanımda su ve toprağada selunyum bulaşmaktadır.

Selenyumun Vücuda Girişi: Solunum, sindirim ve tahrip olmuş deri kanalıyla girmektedir. Önce karaciğerde organik bileşiklere dönüşür sonra dimethylselenium halinde akciğerlerden sarımsak kokusu şeklinde dışarı atılır Trimethylselenium ise idrarla dışarı atılıyor.

Toksistide Klinik Belirtiler ve Bulgular:

Akut Zehirlenme: Selenyum buharlarının, selenyum oxychloride dumanının, hidrojen selenyum ve selenyum hexafluoride'nin solunması sonunda akut belirtiler meydana gelir. Bunlar öksürük, göğüs ağrısı ve nefes darlığı şeklinde olabilir Ağır vakalarda kimyasal pnomoni ve ödem gelişiyor. Daha sonra, nörolojik, nefrojenik ve hepatik bozukluklar su üstüne çıkar (2).

Kronik Zehirlenmede: yorgunluk ve kesiklik gibi spesifik olmayan belirtiler sindirim sistemi belirtileri görülür. Sarımsak kokusu alınması bir özellik teşkil eder. Hava yoluyla oluşan kronik etkileşimde, konjonktivit (kırmızı göz =red eye), iritasyon dermatitis, ağrılı tırnak kökü iltihabı, saç ve tırnaklarda dökülme, derinin ve saçların kırmızı renk alması söz konusudur (2,3)

Selenyumun insanlarda kanser yapması ispat edilmemiştir. Aksine, kansere karşı koruyucu etki yaptığı da iddia edilmişse de henüz ispat edilmemiştir. Buna karşılık deney hayvanlarında karaciğer kanseri yaptığı gösterilmiştir. (1,4)

Laboratuvar Bulguları: Karaciğer enzimlerinde yükselme, anemi görülebiliyor. İdrarda normal selenyum değeri litrede 100 mikrogramın üstüne çıkmamalıdır.

Tedavi: Selenyum zehirlenmesi olduğunda, hasta çalışma ortamından alınmalı. Deride yanık varsa % 10 sodyum thiosulfate pomadı ile tedavi edilmelidir. Kötü sarımsak kokusunu gidermek için ascorbic asit kullanılmalıdır.(1)

Özet Halinde Selenyum'un Yaptığı Hastalıklar

Akut etkide : Solunum sistemi, muköz membran ve deride yanık ve tahriş.

Deride yanık

Kronik etki : Halsizlik, yorgunluk

Sindirim sistemi yakınmaları

Dermatit,paronychia,alopecia

Conjonktivitis (1)

Maruz kalma limitleri : OSHA PEL: 0.2 mg/m³ TWA

Kaynaklar

- 1- Lewis R. Metals. Selenium. In Edt Landou L. Occupational Medicine. Prentice-Hall Int.Inc London. Pp 324-26. 297-326.
 - 2- Derwenda EA,Cooper WC. Toxicity of selenium and tellurium and their compounds Arch.Environ Health 1962;3:71
 - 3- Glover JR,Chir M. Selenium and its industrial toxicology.Ind Med Surg 1970; 39 : 26.
 - 4- Brabec MJ.In Clayton FE (eds)bPatty's Industrial hygiene and toxicology,3rd edn.New York.John Wiley,1981.
-

THALLIUM

Talyum, Bakır, kurşun ve çinko gibi madenlerin arıtılması sırasında parlak yeşil renkli bir çizgi şeklinde kendini belli eden bir mineraldir. Talyum, kurşun, çinko gibi minerallerin arıtma suyundada bulunuyor. Aslında gümüş gibi beyaz renktedir. Ertilince siyah bir renk alır. Tıbda eskiden tüberkülozda, sifilizde ve ascaris denilen parazitin tedavisinde kullanılıyordu. Talyum, lenslerin yapımında, boya imalinde, mücevheret yapımında da kullanılıyor. Tıpta kemirgen hayvanlarıyla mücadelede zehir olarak kullanılıyor. Ayrıca koroner arter hastalığının ayırtıcı tanısında da thallium testi kullanılıyor. (1)

Talyum, vücuda deri yoluyla geçebilir.

Toksisitesi : Akut zehirlenme fare ilacı olarak kullanıldığında, itihar veya kazaen içilmesiyle görülür. (2,3) İlk önce kan basıncı düşer, nabız sayısı azalır da sonradan tansiyon ve nabız yükselir. Kronik talyum zehirlenmesinde nöropati, Guillian-Barre sendromu gastroenterit, karaciğer nekrozu , renal tübüler nekroz iskelet kası nekrozu yapabilir (4)

Talyum zehirlenmesinde mideye sonda ile iki kez 10 gram Prussian mavisi verilir. IV yolla potassium verilir ve kabızlık varsa lavman yapılır.

Özet Halinde Thalliumun Yaptığı Sağlık Sorunları

Akut toksisiteye bağlı :Alopecia

Sindirim sistemi belirtileri

Ascending paralizi ve koma.

Kronik toksisite belirtileri : Alopecia

Zafiyet, yorgunluk

Periferik nöropati. (1)

Kaynaklar

- 1.- Lewis R.Metals. Vanadium. In Edt. La Dou J. Occupational Medicine A Lange Medical Book. Prentice-Hall Int. Inc. London.pp 318-19.
- 2.- Moeschlin S : Thallium poisoning Clin Toxicol 1980; 17 :133.
- 3.- Thompson DF.Management of thallum poisoning. Clin Toxicol. 1981, 18:979.
- 4.- Acute thallium poisoning.Toxicological and morphological studies of the nerveous system.Ann Neurool 1981; 10:38.

TELLURIUM

Tellurium, selenyumun özelliklerinin çoğunu taşır. Ancak çok daha az toksiktir. Kayaların içinde bulunur. Bakır madeninin arıtılmasında da ortaya çıkabiliyor.

Kullanım Alanları : Lastiklerin parçalanmasında kullanılıyor. Ayrıca elektronik sanayinde, yarı iletken olduğu için tercih ediliyor Çeliğe katıldığında, onun paslanmasını güçleştirir Bu mineralin katalitik özelliği, pigment ve fotoğrafçılık alanında çeşitli alaşımların yapımında kullanılıyor. (1)

Etkileşim : Lastik sanayinde çalışanlar, bakır, gümüş, altın, kurşun bizmut arıtımında çalışanlarda temas edebiliyor Keza,. Cam, seramik ve elektronik sanayinde de kullananlar etkilenir.

Tellurium ve bileşikleri solunum yoluyla bedene girer İdrar ve safra kanalıyla dışarı atılır.

Zehirlenme : Akut zehirlenmede, akut solunum irritasyonu ile birlikte nefeste ve terde sarımsak kokusu yapar. Deri, mavi-siyah renge dönüşür. Kronik zehirlenmede: ağızda metalik tad, yorgunluk, uyku hali, terlemede azalma Aspmatogen, hidrosefali, demyelinizasyon hastalıkları tarif edilmiştir. (2)

Laboratuvar testlerinde , hemoliz görülebiliyor. Bu minerale uğraşanların idrarında Tellurium'a bakılmaldır. Bulunan değer 0.05 mg/l.den az olmalıdır.

Tedavide : Destekleme yapılabilir. C vitamini

ağız kokusunu giderir.

Özet Olarak Sebep Olduğu Sağlık Sorunları:

Solunum yolu irritasyonu

Ağızda sarımsak kokusu

Yorgunluk, uyku hali

Terlemede azalma

Derinin mavi-siyah renk alması.

Limit Değerleri OSHA PEL : 0.1 mg/metreküp

Kaynaklar

- 1- Lewis R. Metals. Vanadium. In Edt. La Dou J. Occupational Medicine A Lange Medical Book. Prentice-Hall Int. Inc. London. pp 317-18.
- 2- Lamperer P, GarroF, Penschew A. Tellurium neuropathy. Acta Neuropatol 1970:15: 308

VANADİUM

Genel Bilgiler: Yumuşak, gri bir metal olan vanadium (V), fosil yakıtlarının terkininde bulunur. Bu nedenle, bu tür yakıtların bulunduğu tankların iç temizliğini yapanların etkileşimi söz konusudur. (1)

Vanadiumun bulunduğu maden ocaklarında vanadium sülfitten ayrı olarak, kurşun ve çinko madenleri de bulunmaktadır. Bazende uranyum kayaçlarının içinde saklı olabiliyor.

Kullanıldığı Yerler: Vanadium, inşaat aletleri, yay, jet motorları yapımında ve sülfürik asit imalinde kullanılıyor. Ticarete ferrovanadium bileşiği halinde satılıyor. Bu haliyle çok kuvvetli, esnek bir bileşimdir. V alaşımları, derin kuyu kazmada, delici aletin ucuna takılarak delme işlemi için kullanılıyor. Vanadiumlu burğu kolay kolay kırılmaz. Bu mineral renk ve sağlamlık vermek için seramik ve cam sanayinde de kullanılıyor. (1)

Vanadium Etkileşim: Vanadium pentaoksit bileşimi bulunan maden ocaklarında çalışanlar, bu mineralin rafine edildiği fırın ve ocaklarda, fosil yakıtlarının depolandığı tanklarda temizlik işi yapanlarda etkileşim olabiliyor. (1)

Absorbsiyonu, Metabolizması ve Atılımı: Vanadium vücuda solunum veya sindirim sistemi kanalıyla girer ve idrarla atılır.

Vanadium Toksikitesinin Kliniği: Akut zehirlenmesinde saç dökülmesi olur. Bu durum çoğu kez V. Pentaoksit buharlarını soluyan kişilerde görülür. Gözlerde sulanma ve kızarıklık, burun kanaması, öksürük, bronkospazm ve deride kızarıklık olur. Kronik zehirlenme halinde dilin yeşil renk aldığı görülür.

Laboratuvar: Pulmoner fonksiyon testleri, V alerjisini ortaya çıkarmak için deri testi yapılır. (2)

Korunma : Petrol tanklarının temizliğini yapanlar, maske takarak çalışmalı. Petrol veya kömür kullanılan enerji santrallerindeki fırınlarla uğraşanlarda vanadium dumanı soluma şansı vardır. Bunlar maske, gözlük kullanılarak çalışmalı. (3)

Tedavi : Askorbik asit ve disodium EDTA tercih edilecek ilaçlardır.

Özet Olarak Sebep Olduğu Sağlık Sorunları

Akut toksisiteye bağlı : Alopecia (V)

Yaptığı hastalıklar: Alt, üst solunum yolu irritasyonu

Mesleksel asthma.

Dilin yeşil renk alması. (1)

Limit Değerleri : Vanadium tozu için OSHA PEL 0.05mg/ m³ TWA

Vanadium dumanı için: OSHA PEL 0.05 mg/m³ TWA.

Kaynaklar

- 1- Lewis R. Metals. Vanadium. In Edt. La Dou J. Occupational Medicine A Lange Medical Book. Prentice-Hall Int. Inc. London. pp 320-21.
- 2- Lees RE. Changes in lung function after exposure to vanadium in fuel oil ash. Brit J. Inds Med. 1980;37 :253.
- 3- Levy BS, Hofman L, Gotsegen S. Boiler makers bronchitis respiratory tract irritation associated with vanadium pentaoxide exposure during oil-to-coal conversion of power plant. J Occup Md 1984; 26: 563

TOKSİK GAZLAR

Duman ve gazlar akciğerler üzerine 5 önemli yoldan zararlı olmaktadır. Bunlar;

- 1) Solunan havanın yerine geçerek asfiksi yaparlar.
- 2) Sistemik sirkülasyona karışarak oksijen naklini veya kullanımını engellerler. Yani kimyasal yolda asfiksi yaparlar.
- 3) Sistemik toksisite yaparlar.

4) Solunum yollarında doğrudan irritasyon yaparlar. Amonyak gibi suda eriyen gazlar, gözlerde, üst ve alt solunum yollarının müköz mebranında zedelenmeye sebep olurlar.

5) Allerjik reaksiyon yapabiliyorlar.

Zararlı gazların akciğerdeki etki mekanizmaları aşağıdaki özetlenmiştir.

Asfiksi yapanlar

Karbon monoksit

Methane

Nitrojen

Kimyevi Asfiksi yapanlar

Karbon Monoksit

Syanür (cyanide)

Hidrojen Sülfid

Sistemik Toksisite

Arsin gazı

Phosphine

Paraquat

Metal fume fever

Respiratuvar iritanlar

Klor

Amonyak

Nitrojen oksitler

Sülfür dioksit

Hidrojen florit

Akciğerde allerjik reaksiyon

İsosyanatlar

Platin tuzları

Lehim dumanları

Kaynaklar

Yangınlar, maden ocakları

Maden ocakları

Dalgıçlık

Yangınlar

Altın madenciliği, yangın, elektrikli kaplama-
Petrol rafinerisi, çürümüş materyeller

Mikroelektronik

Mikroelektronik

Tarım

Elektrik kaynağı

Alkali üretimi, dezenfeksiyon, ev temizliği

Gübre üretimi, soğutma

Kaynakçılık

Kağıt üretimi, petrol rafinerisi

Mikroelektrik

Poliüretan plastik üretimi, sünger yapımı

Katalitik işlem, elektrikli kaplama

Lehimcilik

KARBON MONOKSİT

Karbon monoksit, akciğer fonksiyonlarını bozmadan dokulara yayılarak kimyasal asifiksi ile hücrelerin oksijenlenmesini önlerler.

Karbonmonoksit zehirlenmesi, sıvı ve katı yakıtların tam olarak yanmadığı çevrelerde görülmektedir. Bu tür zehirlenmelere, içten yanmalı motor egzozları, buz patentlerinin yüzeyini düzelden araçlar, jeneratörler ve kompressörlerden yayılan gazlardan oluşur. Sigara içimi, yangınlar, iyi havalanmayan ısınma sistemleri (kömür sobası, kombi, şofben, borusuz soba,ocak, fırın, mangal gibi) de zehirlenme kaynaklarıdır.

Ülkemizde CO zehirlenmelerinin en önemli nedeni, kovalı kömür sobalarının, iyi çekmeyen bacalara bağlanmasındandır. Sadece Hacettepe Üniversitesi hastanesinin acil servisinde 1 Ocak 1991-31 Mart 1991 tarihleri arasında 53 CO zehirlenmesi olgusu kaydedilmiştir.

Solunan CO, Hb ile birleşip karbonsihemoglobin (COHb) oluşturur. COHb dokulara oksijen taşınmasına engel olur. CO, myoglobin ile birleştiğinde kardiak ağrı ve aritmilere sebep oluyor. Normalde kandaki COHb miktarı % 2'den az olmasına karşın, sigara içenlerde bu değer % 10-15'i bulabilir.

Karbonmonoksit zehirlenmesinin belirti ve bulguları, kandaki COHb miktarı ile orantılıdır. Değer % 10-20 ise, baş ağrısı, nefes darlığı ; % 30-40 ise vertigo ve bilinç bulanıklığı, % 40-50'de konfüzyon, taşipne ve taşikardi, % 50-60'da solunum yetmezliği, koma ve epileptik durum ve daha yüksek oranlarda ölüm gelişir. Bu düzeylere göre CO zehirlenmesi, hafif, orta ve şiddetli olarak da sınıflandırılır.

Karbonmonoksit zehirlenmesinde hipoksemi olmaksızın hipoksi görülebileceği gibi, santral kökenli hipoventilasyon ile CO2 birikimi ve non-kardijenik pulmoner ödeme bağlı V/Q dengesizliği sonucu hipoksemi de oluşabilir

Zehirlenmenin Akut Etkileri: Baş ağrısı, baş dönmesi, görme kusuru, bilinç bozukluğu, senkop ve anjina pectoris. Karbon monoksit, karbonsihemoglobin yaparak solunum durması ve kardiak arrest ve beyin ölümüne sebep olmaktadır.

Kronik Etkileri: Nörolojik kusurlar, serebral infarktüs, miyokardial infarktüsü.

Karbonmonoksit ve syanür gazı, yangınlarda en çok ölüm sebebi olan gazlardır

Ahırlarda CO, CO2 ve metan gazı ortamdaki oksijeni azaltarak nefes darlığına bazen de patlamaları sebep olmaktadır. Bu gazların birikim sebebi, hayvanların solumasından ve feçeslerinden kaynaklanır

Acil bir durum olan CO zehirlenmesinde, kişi zehirli ortamdan alınmalı, derhal oksijenize edilmeli yapılabilirse hiperbarik oksijen tedavisine alınmalıdır.

SIYANÜR ZEHİRLENMESİ

İnorganik syanür tuzları ile temas en çok altın madenlerinde olur. Akut syanür zehirlenmesinde, baş dönmesi, konvülsiyon, konuşma kusuru, koma ve ani ölüm ile sonlanır. Kronik zehirlenmede ise yüksek oranda syanid içeren gıdaların yenmesi ile oluyor. Hipotiroidi ve pernisiyöz anemi syanür mekanizmasını etkilemektedir Sigara içinlerde de kronik zehirlenme olabilmektedir.

Syanür zehirlenmesinde, hastanın oksijenize edilmesinin yanında nitritler ve sodyum thiosulfate kullanılmaktadır.

HİDROJEN SÜLFİT

Kuvvetli bir stokrom oksidaz enzim inhibitörü olan hidrojen sülfid, Hb.deki iki değerli demiri üç değerli hale çevirerek methemoglobin oluşturur. Methemoglobin, karboksiemoglobin gibi Hb.nin oksijen taşımamasını engellemektedir.

Hidrojen sülfid, çürük yumurta kokusu yaymasıyla tanınır. Bulunduğu ortamlar, çürümüş atıkların bulunduğu, fosseptik çukurlar, yaraltı drenaj kanalları deri ve lastik üretim tesisleri, fosseptik çukurlar, kuyular, maden ocakları, rafineriler, septic tanklar, geotermal enerji kaynakları ve petrol sondaj kuyularıdır. Yangın söndürmede çalışanların önemli sağlık sorunudur.

Hidrojen sülfid gazı yüksek konsantrasyonda, örneğin 500-1000 ppm tıpkı syanid zehirlenmesinde olduğu gibi hastayı aniden komaya soktuğu için, Knock-down gaz olarak bilinmektedir.

Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanı olduğum zaman Afyon'un Elmadag ilçesindeki alkolooid fabrikasının fosseptik tankında ortaya çıkan zehirlenme faciasını değerlendirme fırsatını bulmuştum. Bu olay H2S zehirlenmesi için ilginç olduğu için burada yer vermeyi doğru buldum.

Alkolooid fabrikasındaki kazanındaki organik atıkların özel bakterilerle temizleniyormuş. Kazanı

kontrole giden işçilerden birisi fenalaşarak sistemi içine düşmüş. Onu kurtarmaya çalışan arkadaşı da aynı akibete uğramış. Onları kurtarmaya çalışan 7 işçinin de sonu aynı olmuş. Kazana girenlerin fenalaşarak bayıldığını fark eden işçiler, bir arkadaşlarının beline ip bağlayarak kazana sokmak istemişler. Onunda kısa sürede kendinden geçtiğini fark ederek hemen yukarı çekmişler. Dışarıya alınca yapay solunum yapılmış ve işçi kurtulmuş.

Yedi işçinin ölmesi fabrikada panik havası yaratmış. İşçiler ölümlerin fabrika atıklarının temizlenmesi için yurt dışından getirilen bakterilerle bağlanmışlar. Hayatlarının tehlikede olduğuna inanarak, alkaloid fabrikasında çalışmak istememişler.

Fabrika yetkilileri bizden yardım istediler. Muayene ettiğimiz yirmiye yakın işçinin solunum sistemleri, fizyolojik ve radyolojik olarak normal bulundu.

Sonradan fabrikada yapılan araştırma ile kazan içinde organik maddelerin bakteriler tarafından parçalanırken yüksek konsantrasyonda H₂S gazının olaya sebebiyet verdiği anlaşılmıştır.

Afyon alkaloid fabrikasında H₂S zehirlenmesine bağlı histotoksik hipoksiye bağlı ölüm olayı, tıpkı karbon monoksit, syanid gibi asfiksiye yol açan zehirli bir gazdır. Fabrikada zehirlenmeye sebep olan H₂S, organik maddelerin çürümesi sırasında ortaya çıkmıştır ve bu kendisini çürük yumurta kokusuyla belli etmiştir. Ancak H₂S konsantrasyonu çok yüksek olduğu zaman olfaktor siniri iş göremez hale geldiği takdirde koku hissi ortadan kalkmaktadır. Bu tür zehirlenmelerde işçilerin kulak zarlarının delik olup olmadığının bilinmesidir. Kulak zarı delik olursa, kullanılan maskenin kulak kepçesinin örtmesi gerekiyor Aksi takdirde koruyucu özelliği olmaz.

Tarım işçilerinde de hidrojen sülfid solunması ile olabiliyor. Eğer bu gazın konsantrasyonu 20 ppm.den az ise sadece üst solunum yolu belirtileri olurken, H₂S konsantrasyonu daha yukarılarda, örneğin 150- 250 ppm'e çıkarsa, bronşiolitis obliterans ortaya çıkabilmektedir.

Şahit olduğum bir başka H₂S zehirlenmesi, Kırıkkale'nin bir köyünde bulunan ve istismar edilen kuyu ile ilgilidir. Bu üfürükçülük olayında, H₂S gazı olan koyuya başını uzatan kişinin kısa bir süre içinde bilincini kaybederek yığılmasıdır. Kuyuyu para kaynağı olarak kullanan üfürükçünün dayanağı, akıl hastaların içinde bulunan şeytanın öldürülüp yok edilmesidir. Şeytanı H₂S gazı ile öldürürse, akıl hastalığı

geçecek. Ancak, işini garantiye almak için, hastaların zincirli, yani çok ağır, zaptedilemeyen türde olmaması şartını koşar. Kırıkkale' kaymakamlığının isteği üzerine işin aslını öğrenmek istedik. Kuyunun yanına vardığımızda, üzeri din iyazılarla örtülü sandukalar, kenarda kubekleyen kurbanları gördük. Yanıma, sübaplı bir balon olarak kuyunun ağzından başımı uzattığımda keskin bir çürük yumurta kokusu hissettim. Derin nefes alıp ,yanımdaki balonun içine üfledim. Balonun içeriğinin ODTÜ analiz ettirdiğimde yüksek konsantrasyonda H₂S içerdiğini öğrendik. Durumu kaymakamlığa bir rapor halinde sununca önce yasaklanma konuyla da hastaların baskısı ile tedavi devam etti !

Hidrojen Sülfid'e bağlı akut zehirlenme belirtileri, göz ve solunum sistemi irritasyonu ve ani ölümlerin sebebi, hücresel oksijenlenmenin durmasına bağlıdır. Kronik zehirlenmede, göz irritasyonu, keratitisi şeklinde ortaya çıkabilir.

Tedavide methemoglobin antitodu olarak metilen mavisi kullanılıyor.

Hidrojen sülfid zehirlenmesinde hiperbarik oksijen tedavisi de kullanılmaktadır.

ARSİN ZEHİRLENMESİ

Arsenik üretilen maden ocaklarında ortaya çıkan bir arsenik bileşiği (ASH₃) olan Arsin, hafif sarımsak kokusu veren , madenlerin artılmasında, galvaniz yapılan atölyelerde, atık temizliği yapılan yerlerde, kontamine olmuş tankerlerde ortaya çıkmaktadır. Arsin, fosillerden elde edilen petrol ürünlerinden de ortaya çıkmaktadır. İçinde Arsinin gazı bulunan tanklar, mikroelektronik sanayi dalında kullanılmaktadır.

Akut Arsin zehirlenmesinde, ortamdaki konsantrasyonu 250 ppm ise kişi 30 dakikada ölür. Zehirlenmenin karın ağrısı, hematüri ve sarılık ile belli olan bir triad'ı vardır. Laboratuvar tetkiklerinde hemolitik anemi, anisostosis, hemoglobinüri ve akut böbrek yetmezliği bozuklukları bulunur.

Arsin ile kronik zehirlenmesinin karsinojenik olduğu deneysel çalışmalarla ispatlanmıştır.

Arsin zehirlenmesi tedavisinde, kan nakli, alkali ilaçlarla diürez önerilmektedir.

PHOSPHİNE

Phosphine (PH₃), ferröz demir bileşiklerini alaşımlarının depolanması veya taşınması sırasında oluşmaktadır. Renksiz, çürümüş balık kokusu veren bir zehirdir. 48 santigrad hararete kendiliğinden

patlayarak yangınlara sebep olmaktadır.

Mikroelektronik alanında toksik zehirlenmeye sebep olan 6 gaz vardır. Bunlar, akciğer ödemi yapan, Hidrojen kloride (HCL), asfiksi yapan Silane (SH₄), asfiksi, burun ve ağız içinde ülserler yapan amonyak (NH₃), akciğer ödemi, baş ağrısı, bulantı, kusma, hematürü, sarılık, karın ağrısı, akut hemoliz ve böbrek yetmezliği yapan Arsin (AsH₃) ve akciğer ödemi, SSS. bozuklukları ve metal fume fever yapan Diborane (B₂H₆) isimli gazlardır. Bu grubun içindeki gazların en tehlikesi Phosphine'dir. Akciğer ödemi dışında baş ağrısı, bulantı, kusma, vertigo SSS bozuklukları ve myokardial iskemi gibi çok önemli organ hasarlarına sebep olmaktadır.

Phosphine zehirlenmesinin spesifik bir tedavisi yoktur. Ancak destek tedavisi yapılabilir.

KLOR

Dünyada milyonlarca to klor, kimya, plastik ve kağıt sanayinde kullanılmaktadır. Ayrıca, içme suyu arıtılmasında, havuzların dezenfekte edilmesinde de kullanıldığı halde öldürücü bir yanı yoktur.

Akut klor zehirlenmesinde üst ve alt solunum yolu irritasyonuna bağlı yakınmalar yani ı ses kısıklığı, öksürük ve nefes darlığı oluyor. Kronik zehirlenmelerde ise obstrüktif ve restriktif solunum fonksiyon bozukluğu ve interstiel ödem tespit edilir. Klor işçileri zamanla koku alamaz (anosmia) hale gelirler.

Klor zehirlenmesinden korunmak için solunum sistemini yönelik tedbirler (maske vs) alınmalıdır İşçilerde solunum fonksiyon testleri ve akciğer filmi taramaları yapılmalıdır

Klor zehirlenmesinin belirli bir tedavisi yoktur. Destek tedavisi yeterli oluyor.

Kaynaklar

- 1- Becker CE. Gases. In (edt) La Dou. Occupational Medicine. Prentice-Hall Int.İnc. London.1990,pp 432-442.
- 2- Pandyo RB. Agricultural Respiratory Diseses. In (edt) Agricultural Medicine. A Practical Guide. Springer, New York NY. 2006,pp 233-259.
- 3- Barıs,YI, Demir AÜ. Acil Sorunlar. In (edt) Barıs YI.. Solunum Hastalıkları. 3 Baskı. Atlas Kitapçılık LTD.STİ,1998.

TARIMSAL AKCİĞER HASTALIKLARI

Tarım işçileri dünyanın her yerinde, korunmaya muhtaç, ikinci sınıf vatandaş niteliğindedir. Bu durumları sebebiyle 16.'ıncı yüzyılda Olaus Magnum, tahıl tozlarının sağlığa tehlikeli olduğunu işaret etmiştir. 18.'inci yüzyılın başında Ramazzini, De Morbus Artificum isimli kitabında tarım işçilerinin hastalıklarını belirtmiştir. Büyük devlet adamlarından ABD'li Thomas Jefferson, "Tarım İşçileri En Değerli Vatandaşlarımız" demekle onları koruma altına almayı istemiştir. TC. Kuran Büyük liderimiz Mustafa Kemal Atatürk, "Köylüler Milletın Efendisidir" demiştir.

Tarımda çalışanlara önem verilmesinin birçok sebepleri vardır. Tarımda her türlü üretim, hayvancılık, besicilik, sütçülük, tavukçuluk hatta balık üretimi ve orman işlerini yapan kişilerdir. Çoğu orta ve ileri yaşlarda kişilerdir ve çoğunun maddi durumu iyi olmayan, eğitim seviyesi düşüktür. Çalışanların bir kısmı yabancı işçi statüsündedir. Almanya'da çalışan 4 milyon işçinin 4 milyonunun Türk olması düşündürücüdür.

Tarım insanların yaşadıkları mekan, hem iş yeri ve hem de barınaktır.

Yaşlı kişiler ve çocuklar devamlı risk altındadır. Tehlikeli organik ve inorganik tahıl tozlarına, zehirli pestisit denilen, ürünlerine zarar veren böcek ve kurtların öldürülmesini engelleyen ilaçlara maruz kalırlar. Tarla sürmek, toprağı karıştırmak, ürünleri kesip, toplamak, taneleri ayırmak gibi işlerde kullandıkları aletler teknolojik yönden geridir.

Tarım işçileri solunum sistemine zararlı olan tozlardan başka, kimyasal maddelere, gazlara ve bakterilere de maruz kalırlar. İklim ve coğrafi şartlarla mücadele etmek zorundadır. Sağlık sorunlarını ortaya çıkaracak epidemiyolojik araştırmalara yatkın değildirler. Üstelik fakir olduklarından sağlık hizmetlerine ulaşmaları da kolay değildir.

Bu kişilerin hastalıkları değişik olmaktan öte, mevcut hastalığın seyri, tedaviye cevabı da klasik hastalıklara uymamaktadır. Örneğin astma hastalığı. Etkenleri, organik ve topraktan kaynaklanan inorganik tozlar, içinde çeşitli bakteri ve fungusların bulunduğu organik maddeler, ahırlarda bulunan, amonyak, hidrojen sülfür ve metan gibi dekompozisyon ürünlerinin, kıl ve tüylerin solunmasıyla ortaya çıkan astma veya astmaya benzeyen kronik akciğer hastalıkları, ilgili olabilir.

Tarım alanında çalışanlarda görülen hastalıklar organik ve inorganik etkenler (mite, fungus sporları, endotoksinler vs) bronş veya bronşiol hastalıklarına yani Kronik bronşitis, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, bronş hiperreaktivitesi, hipersensibilite pnomonisi - ekstremsik allerjik alveolitis-, diffüz interstiel akciğer hastalıkları, Organik Dust Toxic Sendromu, Çiftçi akciğeri olabilir. Çiftçilerin astmasında, devamlı antijen inhalasyonu olduğu için tedavide beklenen başarıya ulaşılmayabilir. Aantijenik ajanlar arasında ağaç veya çayır polenleri, bakterilerin kendileri veya bunların sporları, viruslarla yüz yüzedirler. Onun için buna astma yerine astmaya benzeyen sendrom diyolar !

Tarlada, bağda bahçede çalışan köylüler çok çeşitli tozları solurlar. Mantarlar' dan aspergillus, actinomyces'lerden gelen toksik maddeler yani aflotoxin, vomitoxin, achritoxin, Tzzoxin ve zearalone sadece bir kaç. Bakterilerilerden endotoxin, peptidoglycan, roteolitik enzimleri, barındıkları yerde Mite'lar, kanatlı, kemirici atıkları, pamuk tozları, ahırlarda hayvanların tüyleri ve kılları bunlardan bazıları.

Çalışanlar iç ve dış ortamda bakterilerin her cinsi ile iç içedirler. Bunlar gram, aerobik, microaerobik, nocardioform olabilirler.

Mycotoxinlerin en bol olduğu ortam, mısır pamuk tarımı, yem ürünleri penicillium, fusarium, aspergillus cinsi mantarların bulunduğu kaynaklardır. tarafından oluşturuluyor.

Organik Toz Toxic Sendrom (Organic Dust Toxic Syndrome) denilen hastalık köylünün çalışma alanların tümünde görülebiliyorsa da en fazla, ahırlarda, silolarda, pamuk deposunda, patates işletmelerinde, kesimhanede, tavuk çiftliklerinde, yem sanayinde, şeker pancarı üretimi, depolanmasında ve sütçülük yapanlarda görülmektedir. Bu hastalığın kliniği, 39, 40 C dereceye varan ateş, titreme, eklem ağrıları, göğüste sıkışma hissi ve siyanoz oluşması şeklindedir. Fizik muayenede tanıya yardımcı bulgular pek görülmez. Eğer Pulmoner fonksiyon testleri yapılırsa, akım hızlarında düşme ve difüzyonda azalma görülebilir. Standart akciğer filminde, orta zonlarda retiküler gölgeler dikkati çeker.

Tarım işçilerinde görülen hastalıkların hepsinde tanı zordur. Zira, bunlar sinsi gidişlidir. Akut, subakut, veya kronik seyirli olabilir. Örneğin Çiftçi Akciğeri (Farmer's Lung) belirtileri arasında ateşli ataklar, eforla ilgili dispne gibi belirtilerin yanında fizik muayenede, duyulan rallerin inspirasyonun

başında veya sonunda işitilmesi önemlidir. Akciğer filmlerindeki görüntüler de hiçbir zaman tipik olmaz. Anormallikler, diffüz veya lokalize infiltrasyon, mikronolüler görünüm şeklinde olabilir. Torakal CT ve HRCT istendiğinde, buzlu cam görünümü, infiltrasyon, fibrosis ve amfizem alanları göze çarpar. Akciğer fonksiyon testlerinde obstrüktif veya restriktif kusur, diffüzyonda azalma olabilir. Kesin tanı için presipitan antikörlerin araştırılması gerekebilir.

Kırsal alandan gelen bir kişinin, şehirlerdeki sanayi dallarında veya fabrikalarda çalışması sonunda oluşabilecek hastalığın meslek hastalığı olup olmadığına karar vermek çok zordur. Mevcut parankima hastalığı, inorganik tozlardan mı (silika, talk, ollastonide, zeolite) biyojenik silikat liflerinden, paraquat gibi tarım ilaından yani çevresel etkileşim yapan ajanlardan mı, mesleğinden mi olduğuna karar vermek zordur. Zararlı otların ortadan kaldırılması için eskiden kullanılan paraquat isimli tarım ilacının üst solunum yolu irritasyonu, konjonktivit, deride alerjik reaksiyon yapabildiği gibi, pulmoner infiltrasyon, diffüz alveoler tahribat ve intersititiel fibrosis oluşturduktan sonra fulminan solunum yetmezliği ile hastayı öldürebileceği unutulmamalıdır.

Son zamanlarda tarımda çalışanlarda iki çeşit yeni hastalık çıkmıştır. İlki, Karadeniz illerinin kırsal alanlarında yaşayanlarda görülen Kene-Kırım -Kongo Kanamalı ölümcül hastalık. İkincisi Meksika'dan dünyaya yayılan, : Enflüenza A H1 N1 ile oluşan domuz gribi hastalığı.

Bir virus hastalığı olan Kene- Kırım-Kongo Kanamalı Ateşi (KKKA) hastalığın amili kenelerin Ixodidae familyasına bağlı sert Hyollama türü kenelerden gelmektedir. Bu keneler genellikle önce tavşan, köpek, kirpi gibi küçük hayvanları enfekte etmekte, sonra da büyük hayvanlara (domuz, inek, at, koyun) yapışarak onları hasta etmektedir. Kuşlar bu hastalığa dirençlidir. Ençok Karadeniz sahili şehirlerin kırsal alanlarında en fazla Mart ve Eylül aylarında görülüyor. Türkiye'de en çok Tokat, Çorum, Çankırı, Sivas, Erzurum'da görülüyor. Yurt dışında ise Güney Afrika'da Kongo, Kosova, Arnavutluk, İran, Pakistan'da görülüyor. Hastalığın belirtileri, kenenin yapışmasından 3-5 gün veya en çok 9 gün sonra yüksek ateş, baş ağrısı, eklem ağrısı, halsizlik, bulantı kusma, karın ağrısı ve ishal ile birlikte kanamaya (eipistaksis, melana gibi) meyil şeklindedir. Laboratuvar tetkiklerinde lökopeni, trombostopeni, karaciğer fonksiyon testlerinde bozulma oluyor. Hastaların % 30'u ölebiliyor

Domuz gribinin etkeni, domuzlarda bulunan A grubu H1N1 virüsünün evrim geçirerek insandan insana bulaşan bir virus ile oluşmaktadır. Şimdiye kadar İspanyada 488, İngiltere'de 848, Yunanistan'da 5, Türkiye'de 11 domuz gribi vakası bulunmuştur. Hastalık daha ziyade yaşlı bireylerde görülmektedir. Belirtileri 39, 40 C dereceye varan ateş kas ağrıları, öksürük, boğaz ağrı, aşırı derecede kusma ve ishal ile kendisini göstermekte ve ölüm pnomoniden olmaktadır. Şimdiye kadar aşısı bulunmamıştır, yakında bulunacağı söyleniyor. Tedavi için Tamiflu, Relenza, Oseltamivir, zaamivir isimli ilaçlar etkili olabilmektedir.

TARIMSAL HASTALIKLARIN NEDENLERİ

Tarımsal hastalıklar geniş bir alanı kapsar. Tahıl üretenler, toprakla uğraşmaktan başka, yetiştirdikleri ürünlere dadanan çeşitli zararlı böceklerle, gübreleme işiyle, hasat zamanında sap saman gibi organik nesnelere ve hasat sonu elde edilen buğday, arpa, yulaf, pirinç gibi son ürünlerin saklanması, depo edilmesi veya silolara konulmasıyla ortaya çıkan yüksekdeğerli nitrojen oksit (NO_x) gazını soluyarak hastalanabilmektedirler. Çoğu ahırlarda büyük ve küçük baş hayvan ve kümes hayvanları barındırmak zorundadır. Bunların beslenmesi için kullanılan saman ve otlar, ahır ortamında oluşan çeşitli gazlar ve gübreler sebebiyle hastalanabiliyorlar.

Tarım alanında insan sağlığına zararı olan ajanlar aşağıya çıkartılmıştır.

- Organik tozlar : Tahıl, tohum, gübre saman ve endotoksin.
- * İnorganik tozlar : Silikatlar.
- * Bazı gazlar. Amonyak, Nitrojen oksitler, Hidrojen Sülfür (H_2S), CO, NH_4NO_3 .
- * Pesticit'ler.
- * Sentetik Gübreler : Özellikle anhidro amonyak türleri.
- * Kullanılan dezenfektant maddeler, örneğin klor.
- * Çözücüler
- * Zoonetic enfeksiyöz ajanlar.

Tarım işçilerinin yukarıdaki zararlı maddelerle karşılaştıkları alanlar, tarla ve bahçelerle, silolar, ahırlar, hasat zamanı tarlada ve harman, hasat yaparken olur. Gaz özelliğindeki ajanlarla temas

ahır ve seralarda olur. Organik ve inorganik gübreleme sırasında, dezenfektan maddelerle ise ahırlar etki alanıdır.

Bilinen tarımsal hastalıklar, **bissinosis, metal fever, astma, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, ile oluşan, üst-alt solunum yolları inflamasyonu, kronik bronşit, trakeobronşit, organik, dust toxic sendromu (ODTS) ve hipersansibilite (HP) pnomonileri olabilir. Enfeksiyon hastalıkları arasında, Q fever, psittagosis, Hantavirus Pulmoner sendromu, antrax, Kongo Kırım Kene kanamalı Hastalığı (KKK Kene) ve enflüenza en sık görülen sağlık sorunlarıdır.**

Toksik gaz solunması, tahıl ve yemlerin depolandığı, silo ve ambarlarda çalışanlarında, boş, büyük plastik torba ve çuvalların kullanılması, yer altında depo olarak yapılan yerlerde olur. Köylünün havasız ortamda çalışması durumunda organik asitlerin solunması ile pH düşmesi ile buradaki mikropların üremesi durunca, çürüme başlar ve fermentasyon oluştuğunda, nitrojen oksit türlerine (N₂O, NO, NO₃) bağlı gazları akciğer ödemi gelişir.

Büyük ahırlarda, fazla miktarda büyük baş hayvan bulunması halinde amonyak seviyesi yükseleceği için, burada çalışanlarda üst ve alt solunum yollarında irritasyona bağlı , nezle, hapşırma, öksürük gibi belirtiler görülüyor. Eğer NO gaz oluşmuş ise, bazılarında akut akciğer ödemi bile görülüyor.

Tarlaların gübrenmesi sıvı şeklindeki anhidroz amonyak ile yapılıyorsa, toprağa karışan gübre, üst ve alt solunum sisteminde inflamasyon, larenks ödemine, bronşiolitis obliterans ve hatta Reaktif Airway Disease (RAD) sendromuna yol açabiliyor.

Fumigat sınıf böcek öldürücüsü, tahıl ürünlerini korumakla beraber çok toksik olduğundan akciğer ödemi ve hemopteziye sebep olabiliyor.

Kırsal alanda traktör, pulluk, biçer döğler kullananlarda , devamlı toprak tozu soludukları için akciğer hastalığı görülebilir. Solunan partiküller 5 mikron küçük olduğunda alveollere kadar ulaşarak silika ve non kristalize silikat (diatom) bağlı pnomokonyosise benzer durum ortaya çıkabiliyor.

Çiftçilerin soluduğu organik tozların içinde, solunum sistemine zararlı etkisi olan, gram negatif bakterilerden endotoksin, gram pozitif bakterilerden peptiglycan ve küflü organik materyellerden mycotoxin.ortaya çıktığı için çeşitli solunum sistemi hastalıkları meydana gelebilmektedir.

Son senelerde tarımda çalışan kişilerin sadece bazılarında görülmesini açıklamak için moleküler genetik araştırmalar yapılmıştır. Bunların Toll-like reseptör genlerinde polymorfizm saptanmıştır.

Hastalık yapabilen organik tozlarla karşılaşma, tahıllarla uğraşanlarda, ahırlarda çalışanlarda ve süt ürünleri ile uğraşanlarda görülmektedir

Organik tozlarla karşılaşanlarda görülebilecek hastalıklar, bissinosis (pamuk, keten, kenevir tozları soluyanlarda), endüstriyel kronik bronşitis, organik toksik akciğer hastalığı (mill fever) ve nazal dermal inflamasyon görülür. Bu kişilere pulmoner fonksiyon testi yapıldığında obstrüktif veya restriktif kusur bulunabiliyor.

Organik toxic sendromu, nen-enfeksiyöz olup ateş, kırgınık, titreme, myalji , baş ağrısı ve dispne ile kendisini gösteriyor. Ortaya çıkışı, organik toz solunmasından ortalama aradan 4-12 saat geçmelidir. Bu hastalıkta hipersansibilite pnomonisindeki gibi sensitizasyon olayı yoktur.

Organik toz hastalıkları çinde, grain fever (tahıl ateşi), Silo-fillers disease gibi hastalıklarla karışır.

Tarım işçilerinde mesleki astma'ya sıklıkla rastlanır Bu çeşit astmanın iki türü vardır. Sensitizer induced astma ya da irritan induced astma veya work aggravated astmadır. İkinci şekli, raktif airway disease dediğimiz, birdenbire, yoğun bir gaz veya toz solunması ile kendisini gösteren astma türüdür.

Tarım işçilerinin astmasının değerlendirmek için önce çok iyi bir iş hikayesi alınır. Karşılaştığı toz, duman, gaz gibi nesnelerin hangisiyle ilgili olabileceğine karar verilmeli. Hastalığın haftanın hangi günü, hangi saatlarda ortaya çıktığı, hafta tatillerinin nasıl geçirdiği öğrenilir. Takipte PFM yapılabildiği gibi, provakasyon testleri ve spirometri ile reversibilite testi yapılmalı.

Tarım işçilerin astması, genellikle non-allerjiktir, hava yolu enfeksiyonu hiperreaktivitesi yoktur. En sık domuz ahırlarında çalışanlarda görülüyor.

Tarım işçilerinde astmatik belirtilere yer açan etkenlerin başında pestisitler gelir. Bunların içinde de herbisitler, fumigatlar, mycotoxinler yer alır.

Çiftçi Akciğeri, saman ve ot balyalarının ıslandıktan sonra depo veya yığın yapıldığı sırada, içinde bulunan termoaktinomices vulgaris, aspergillus gibi funguslar ürer.Bu tip sap, saman veya ot hayvanların önüne atıldığında ortaya ince

toz yayılır. Bunu soluyan hayvanlar dahi öksürmeye başlarlar. Anılan fungusların sporların solunmasından 4-8 saat sonra, bakıcıda , öksürük, nefes darlığı,kırgınlık ve ateş başlar. Akciğerler dinlendiğinde bazal kısımlarda inspirasyon sonu ince raller (velcro ralleri) duyulur. Akciğer filminde yer, yer gölge koyuluğunda artma, konsolidasyon alanları dikkati çeker. Eğer torakal CT. Alınır, buzlu cam görünümü vardır. Yukarıdaki yukarıda adı geçen funguslara karşı immünglobulinlerde artma görülür.

Tarım işçilerinde görülen enfeksiyonlar, domuz influenzası, psittagosis, Q fever ,Hantavirus pulmoner sendromdur.

Psittagosis kümes hayvanları ile uğraşan kişilerde görülür. Amili Chlamidia psittaci isimli bir RNA virüsüdür. Kümes hayvanlarından, evde tutulan kuşlardan veya yabani büyük kuşlardan,paraket, papağanlardan bulaşabilir.Kliniğinde gripal enfeksiyon tablosu, hafif ateş ve myalji ile başlar.Akciğer filminde pnomoni görülür. Tedavi edilmezse, sepsis. Şok ile ölüm ortaya çıkar.Teşhisinde PCR ile 16 RNA geninin gösterilmesiyle konur.

Tedavisinde tetrasiklin ve eritromisin kullanılır.

Kemiricilerin, salya, idrar gibi salgılarının içinde bulunabilen bir RNA virüsü olan Hantavirus enfeksiyonudur. Tarım ürünlerini (buğday, arpa vs) elleyen, hayvan ahırlarını temizleyen kişilerde görülür. Kuzey ve Güney Amirikada vakalar bildirilmiştir, Klinik belirtileri, gripal enfeksiyon tablosu ile birlikte ateş, nefes darlığı vardır. Akciğer filminde ilerleyen ve sonunda solunum yetmezliğine götüren akciğer ödemi görülür. Solunum yetmezliği olduğunda mekanik ventilasyona gereksinim duyulur.

Kuş Gribi (Avian İnflüenza):

Avian İnflüenza, A (H5N1) ilk kez Hong Kong'da 1997 yılında tespit edilmiştir. Virus kuşlardan insana geçmiştir. Aslında İnflüanza virüsü dünyada 1918,1957 ve 1968 yılları arasında üç pandemiye sebep olmuş ve milyonlarca insanın ölümüne yol açmıştır.

Hastalığın belirtileri, gripal enfeksiyon tablosu ile birlikte,ateş,öksürük, boğaz ve kas ağrısı başlar pnomoni, Adult respiratory Distres sendoru ve ile devam eder ve birden fazla organ yetmezliği ile ölüme sebep olur. Hastalarda lenfopeni, karaciğer fonksiyon testlerinde bozulma, kanın pıhtılaşmasında bozulmalar olur.

Tedavi : Kuş gribine yakalanan hastalar izoleedilmelidir. WHO H5N1 virüsüne karşı bir aşı geliştirmiştir. Hastalık virüsünü taşıma şüphesi olan kümes hayvanları ve kuşlar itlaf edilmelidir.

Newcastle Hastalığı:

Hastalık APMV virüsünün virülan bir şuşu tarafından oluşmaktadır Kliniğinde konjonktivitis ile birlikte üst solunum yolu enfeksiyonu vardır. Prognozu benign olup kısa zamanda geçer.

Batı Nil Virüsü (West Nile Virus):

İlk defa 2002 yılında Wisconsin, ABD.de hindi yetiştirenlerde görülmüştür.Hastalığın insanlara nasıl geçtiği henüz aydınlatılamamıştır. Ateşli gripal enfeksiyon tablosu ile seyretmektedir.

Pulmoner Mycotoxicosis:

Daha çok silolarda çalışan işçilerde içinde aspergillus, Penicillium ve Fusarium cinsi mantarların yoğun olduğu tozun solunmasıyla gelişiyor.

Hipersensibilite Pnomonisi:

Ekstrensik alerjik alveolitis olarak da bilinen bu hastalık. Genellikle, evde ve dışarıda kuş besleyenlerin, kafes temizleme sırasında, kuş dışıklarının, salgılarının solunmasıyla meydana gelen pnomoni şeklidir. Benzer tablo, kahve ötenlerde, yaş ağaç soyanlarda, fırıncılarda da görülür. Organik antijenik oluşumlara karşı bir reaksiyondur. Prognozu iyidir. Hastanın muayenesinde inspirasyon sonu ince raller alınır.Akciğer filminde diffüs intersititiel akciğer görünümü vardır. Tanı için anılan antijenlere karşı antikorları gösteren presipitan antikor aranması ile konur. Steroitlere yanıt veren pnomoni şeklidir.

Tarım Koruma İlaçları :

Pestisitler (Pesticide)

Tarla gibi ekim alanları, bahçelerde iyi ürün olabilmek için kullanılan koruma ilaçları genel olarak Pestisit (Pesticide) denilen bir grup kimyasal maddeler kullanılmaktadır. Bunlar tek bir ilaç olduğu gibi, bir karışım da olabiliyor. Pestisitlerin kullandığı alanlar yalnız tarım alanları değildir.

Pestisitlerin değişik amaçla kullanılmasında çeşitli isimlerle anılan türleri vardır. Örneğin genelde sinek ilacı olarak bilinen **İnsektisitler (Insecticide)** meyva ve sebzelerin yapraklarını cürüten, meyvalara zarar veren, çekirdeklerini delen zararlı canlılar için kullanılır. Bu zararlıların çok değişik

türleri vardır. Örneğin zeytin üretimine büyük zarar veren zeytin sineğinin (*Dacus Oleae*) larvaları, pup'u ve larvası vardır. Zeytin güvesi olarak bilinen *Prays Oleellus* zeytin çiçeğine, yaprağına zarar veren, zeytin meyvesine ve çekirdeğini deler. ve Zeytin tripsisi (*Liothrips*). Özetle, yaprağına, yeşil zeytin meyvasına olgun hale gelmiş zeytinin çekirdeğine zarar vererek yere dökülmesine sebep olan böceklerdir. Kirazın kurtlanmasına sebep olan kiraz sineği (*Rhagoletis*) birbaşa örnektir.

İnsektisit'lerin içinde en önemli grubu, sinir sisteminde acetylcholineesterase enzimini inhibe edip, sinapsis ve myoneural bileşkede toplaması ile etkisini gösteren Organophosphate gurubu ilaçlardır. Bilhassa çocukların ilaçlı kiraz , erik, elma gibi meyvaları yenmesi sonunda, terleme, pupillada küçülme, görme bulanıklığı, aşırı göz yaşı ve tükürük, hırıltılı solunum gibi muscarinic etki yanında, reflekslerde azalma kramp, felç ile kendini gösteren nikotinik etki vardır. Bu tür zehirlenmenin en iyi ilacı Atropin'dir.

Pestisitlerin içinde yer alan **Herbisit (Herbicide)** sınıfı ilaç, tarlalara musallat olan, büyük yapraklı yabancı otların ve yerde sürünen dikenlerin ortadan kaldırılması amacıyla kullanılıyor. Bunların içinde en önemlileri, 2,4-D ;Dicambave Silvex Chlorphenoxy Herbesite'dir. Bu grupta Carbamate herbisitleri ve Paraquate olarak bilinen Bipyridyl sınıfı ilaçlar da vardır. Uçaklarla veya sırt motoruyla püskürtülerek kullanılan Paraquat, akciğerler, üzerine etki yaparak solunum yetmezliği, (ARDS'ye benzeyen sendrom), pulmoner fibrosis, kimyasal pnomoni gibi öldürücü hastalıkları yapar. Paraquat'ın böbrekler ve karaciğer üzerine de toksik etkisi vardır..

Fungisitler (Fungicide) Dithiocarbamate ve Phthalamides sınıfı ilaçlar ve Kadmiyum, bahçe ve tarla ürünlerine musallat olan küf mantarları, bakteri, virus ve riketziyaların ortadan kaldırılması için kullanılıyor. Fungisitlerin en çok kullanıldığı meyva ve sebze hastalıkları, domates ve patateslerin mildiyo hastalığı, güve, kırmızı örümcek, monilya ve külleme gibi halk dilinde adlandırılan mantar hastalıklarıdır.

Fungisitlerin sebep olduğu zehirlenmelerde, active charcol ile gastrik lavaj, K vitamini kullanılıyor

Bu sınıf ilaçların çoğunun karsinojenik, deney hayvanlarında sindirim kanalında karsinojenik olduğunu gösterilmiştir. Alerjik kontak dermatit, astmaya benzer durum, baş ağrısı, bulantı kusma, baş dönmesi, ve göz kararmasına sebep olabiliyorlar.

Fumigant ve Nemotociteler (Fumigans ve

Nematocides) sınıfı ilaçların çoğu halogene hidrokarbonlardan örneğin yağda eriyen anestetikler ve alkali ajanlardır.. (ethylene dibromide, methy bromide, carbon tetrachloruride gibi), sülfür ve fosfor bileşikleri (sulfuryl fluoride, Phosphine), hidrojen syanide, ethylene oksit ve fomaldehit gibi ilaçlarda fumigat veya nematosit olarak kullanılıyor. Nematositler toprak için kullanılıyor. Ethylene oksit bir nematosit ilaştır.

Fumigantlar, sinekleri ve bunların yumurtalarını ve mikroorganizmaları öldürmek için kullanılıyor. Paketlenmiş kuru yiyecekler, meyvalar baklagiller bunlarla korunur. Evlerde, depolarda tahıl asansörlerinde, seralarda kullanılır. Nematosit dumanları topraktaki parazitleri, sudaki mikroskopik yuvarlak kurtlar üzerinde de etkilidir.

Fumigant ve nemotositlerin dumanları solunum veya deri ile vücuda girer. Halojenize hidrokarbonların deney hayvanlarında karsinojenik olduğu ispatlanmıştır.

Toksiste Belirtileri : Halojenize olanlar genel anestetik gibi etki gösterir. Yani, baş ağrısı, bulantı, kusma, baş dönmesini takiben uyku hali, yorgunluk, konuşmada güçlük, dengesizlik en sık görülen yan etkidir. Ağır zehirlenmede, bilinç kaybı, solunum depresyonu ile ölüm olabiliyor. Bu grup tarım ilaçlarının kronik zehirlenmesinde, solunum yolları, karaciğer, böbrek fonksiyon bozuklukları olabiliyor.

Syanit haric, diğer fumigantların tümünde tedavi semptomatiktir. Yani solunum desteği ve antikonvülsiyon ilaçlar ön sırayı alır.

Rodentisitler (Rodenticide)

Fare, sıçan gibi kemiricilerle mücadele için kullanılan tarım ilaçlarına rodentisit denilmektedir. Bu ilaçların içinden önemlileri, Thallium, Arsenik trioksit, uzun etkili antikoagülanlar (warfarin) ve Striknin ve benzerleri vardır. Tahılların silo ve depolarda cürümeden muhafazası tercih edilen tohum ilacıdır. Bunlar genel olarak nörotoksiktir. Paraliziler ile ölüme sebep olurlar.

Cumadin'e bağlı kanamaları kontrol altına almak için K vitamini kullanılıyor.

Biositler (Biocides), içme sularının ve havuzların dezenfeksiyonunda kullanılan chlorine ve hypochlorine sınıfı ilaçlardır.

Pestisit Kullanımında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar :

Pestisit olarak kullanılan her ilacın etiketi ve

prospektisinde, ilacın terkibi, kullanım yerleri, dikkat edilecek hususlar (giysi, gözlük, eldiven takma gibi) zehirlenme belirtileri ve yardım istenilen merkezler hakkında geniş bilgi vardır.

En tehlikeli zehirlenme, yanlılıkla veya intihar amacıyla zehirli ilacın içilmesiyle oluyor.

Pestisit kullanan bir kişi zehirlendiğinde, ilk yapılacak iş, bir saat geçmeden kişinin dekontaminasyonudur. Üstündeki giysiler çıkarılır, bütün vücut, bol sabunlu su ile yıkanır. Gözler bol temiz su ile iyice yıkanır.

Tedavide ilk yapılacak işler, hava yolunu açık tutarak oksijenizasyonu sağlamak , dehidratasyon ve sıvı kaybını telafi ederek bilinç kaybını önlemek ve kan basıncını kontrol etmektir. Yapılmaması gereken işlemler : Hydrocarbon içilmesi veya yutulmasında gastrik lavaj yapmak kontur indikedir. Kişide volüm kaybı varsa, onu kusturmak, barsaklarını temizlemeye yönelik tedaviler (lavman vs) yapmamak lazımdır. Yapılabilirse, volüm kaybı düzeltilmeli, tansiyon düşükse vazopressör ilaçlarla yükseltilmeli.

Kaynaklar

- 1.- Rosenberg J. *Pesticides*. In (edt) LeDou J. *Occupational Medicine*. Prentice-Hall Int. Inc UK. London. 1990. pp. 401-431.
 - 2.-Simpson,Jr W. *Pesticides*. In (Edt) Lessenger JE. *Agricultural Medicine. A Practical Guide*. Springer, 2006 New York NY. Pp 167-189.
-

BİSSİNOSİS

Pamuk, keten, kenevir, kendir, jute, çay ve domuz ahırlarındaki organik tozların solunmasıyla meydana gelen hastalıklara Bissinosis (B) denir.

Birleşik Amerika'da 35,000 tekstil işçisinin veya emeklinin hasta olduğu hesaplanmıştır. Siyah Akciğer denilen bissinosisten yılda 4,000 kişinin öldüğü hesaplanmıştır. (1,2)

Türkiye'de yukarıdaki tarım ürünlerinin yetiştirildiği yerler, Balıkeser, İzmir (Tirem, ödemiş) Aydın, Burdur, Kastamonu (Taşköprü), Çankırı, Yozgat, Kocaeli (Kandıra), Amasya (Merzifon), Tokat, Sansun, Ordu, Malatya ve Urfa (Suruç ve Siverek) olarak biliniyor.

Cannabalis sativa) olarak bilinen, dişi kenevir kendir olarak biliniyor. Haşhaş yapılan'a ise Hint Kenevir (Cannabalis indica) denilmektedir.

Tarlaya ekilen kendir veya kenevir, 1 metreye kadar büyüdüktan sonra, köküyle birlikte sökülüp, sonra suya batırılarak yumuşatıldıktan sonra güneşte kurutulur. Saptaki kabul soyulup lifli kısım elde edilir. Sonra bunlar tahta tokmakta ezilerek iyice yumuşatılır, taraktan geçirilerek lifler birbirinden ayrılır. Çıkrık denilen ilkel aletle eğrilerek ip, urgan, halat ve yapılır. Fabrikalarda yukarıdaki işlem daha modern makinelerle yapılır. Fabrikanın anbarına gelen kenevir balyaları kesilip, birbirinden ayrıldıktan sonra tokmaklanır, taraktan geçirilir, sonra ip, urgan, halat ve halı, kilim altlığı gibi son ürün haline getirilir. Bu işlemde en tozlu yerler, depolar, tokmakla ezilme ve tarak kısmında oluyor.

Kendir veya Kenevirin Kullanılma Alanları Aşağıya Çıkarılmıştır;

Siçim, ip, urgan, halat ve yular yapımı.

Halı, kilim altı

Kötebeklerden korunmak için tarla kenarlarına ekilir.

Lifleri alınmış, saplar, soba ve ocaklarda tutuşturucu olarak kullanılır.

Haşhiş veya marihuana yapımı.

Kuş yemi

Vernik yapımı.

Tekstil Alanında veya Evlerde Kendir Dokuyan İnsanlarda Görülen Hastalıklar:

Astma veya astmaya benzer durum (4)

Muköz membran hastalığı (nezle, gözde kızarma, kaşınma, yanma)

Kronik bronşit.

Amfizem (Centrilobüler, panaciner)

KOAH

Bissinosis Hastalığının Tipik Belirtileri :

Fabrikalarda çalışan işçilerde, haftanın ilk gününde, pazartesi belirtileri (Monday morning symptoms)

Nefes darlığı.

Mill fever denilen fabrika işçilerinin hastalığı.

Organik dust toksik sendrom

Bissinosis'in şiddetine göre üç evresi vardır;

Evre I : Sadece haftanın ilk günü belirtiler vardır. Nezle, ateş, göğüste daralma, kırgınlık, halsizlik.

Evre II: Yukarıdaki belirtiler, haftanın her gününde görülür.

Evre III: Haftanın her gününde belirtilerle birlikte akciğer fonksiyon testlerinde bozukluk.

Bissinosis her işçide görülmez. Hastalığın oluşmasında etkili olan durumlar vardır. Örneğin, işçinin yaşı, çalışma ortamındaki toz yükü, sigara içme ve atopik bünye. Bu nedenle hastalığın prevalansı, ülkeden ülkeye değişmektedir. Batı dünyasında prevalans % 10 iken, önlemlerin alınmasıyla % 5'e düşmüştür. Bu durum Türkiye'deki pamuk işleyen tekstil fabrikalarında da görülmüştür. Yıllar önce % 38 iken bugünkü durumda % 10'dır. Prevalans emekli işçilerde % 26.2 olarak hesaplanmıştır Bissinosis prevalansı gelişmekte olan ülkelerde, örneğin Hindistan, Endonezya, Sudan, Mısır da eskiden Bissinosis prevalansı % 30-50 arasında değişmekteydi. Son değerler % 10 olarak bildirilmiştir.

Bissinosisli Kişilerde Görülen Patolojik Değişiklikler :

Siyah Akciğer (Black Lung), bronşlarda müzköz bezlerde hiperplazi. Bronş kaslarında hipertrofi, amfizem, kronik bronşiti ve bronşiolit olarak tarif edilmiştir.

Bissinosis Patogenezinde Etkenler :

Gram – bakterilerden ortama geçen endotoxin
(3)

Gram + bakterilerden salınan peptoglican

Pamuk çiçeğinin en dıştaki yaprağı (Bract)
tozları, kırıntıları.

Organik tozlar (Kendir, kenevir, pumuk, keten
vs)

Domuz ahırlarında çalışanlarda INT-1 Alfa ;
INT 1 Beta gibi etkenler

DNA.da Toll-like resöptörlerde hipo veya
hiperresponse (yanıt).

Bissinosisten Korunma Yolları :

İşe girişte, astm veya astmaya benzer belirtileri
olanların elenmesi

Çalışma ortamında tozla mücadele.

Çalışma sırasında maske kullanılması

Hasta alanlara bronş genişletici ve inhnalet
steroid verilmesi.

Tekstil işçilerini bissinosisten korumak için
antibiyotik kullanılması önerilmişse de,bu öneri
tutulmamıştır (5)

Kaynaklar

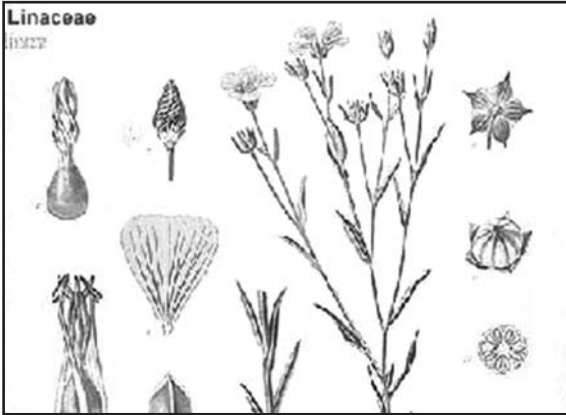
- 1- Sheppard D,Hughson WG,Shillitod J. *Occupational Lung Diseases. In (edt) La Dou J. Occupational Medicine. Prentice-Hall Int.Inc New Jersey 1990.pp 221-231.*
 - 2- Fillmore C-M, Lanser BJ. *Diseases from Plants. In (edt)Lessenger JE. Aricultural Medicine. A Practical Guide. Springer,New York 206.pp 349-366.*
 - 3- Christiani DC,Wegman DH,Eisen Ea, et al. *Cotton dust and gram – bacterial endotoxin correlations in two textile mills. Am J Ind Med 1993;23: 333-42.*
 - 4- Bouhuys A,Ziskin E. *Byssinosis : Occupational Lung Disense In Textile Workers,In (edt) Frazier CA. Occupational asthma. New York. Van Nostrand Reinhold,1980: 33-52.*
 - 5.- Hend IM,Milnera M, Milnera SM. *Bactericidal treatment of raw cotton as the method of prevention. AIHA J 2003;64:X 88-94.*
-



Resim 1 - 2 : Kenevir ve kendir tarlaları



Resim 3 - 4 : Endonezya'da Jute işçileri



Resim 5: Keten bitkisi



Resim 6: Çay toplayanlar



Resim 7: Enflüenza H1N1 virüsü taşıyan domuz



Resim 8: Pamuk bitkisi



Resim 9: Hint keneviri. Çiçeklerinden Esrar yapılıyor.



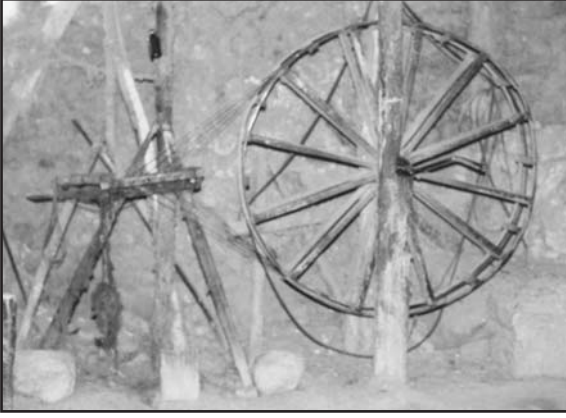
Resim 10: Kenevir demeti taraktan geçiriliyor.



Resim 11: Taşköprü köyünde kurumuş keneviri soyan köylü kadını.



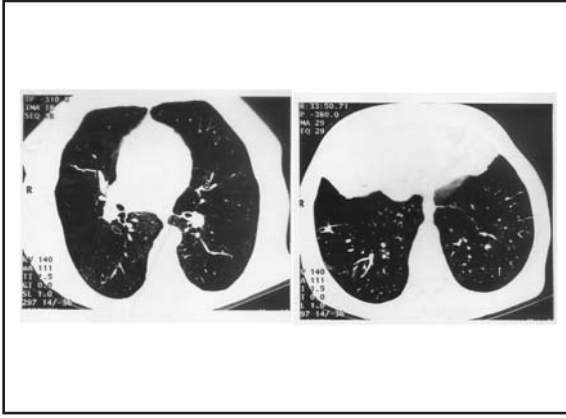
Resim 12: Kenevirler tokmakla yumuşatılıyor.



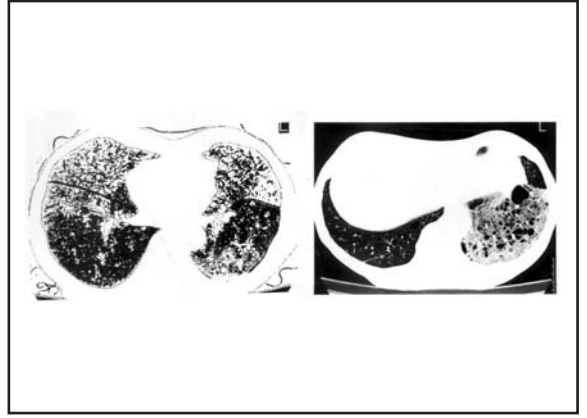
Resim 13: Evlerde kenevirden ip ve urgan yapımında kullanılan çıkırık.



Resim 14: Uzun yıllar evinde kenevir dokuyan bir kadının akciğer filmi. Amfizem.



Resim 15: Resim 14' teki hastanın torakal CT kesitleri. Panaciner ve Centrilober amfizem.



Resim 16: Aynı hastanın özel teknikle çekilen CT.'inde bazal kısımlarda amfizem sebebiyle perfüzyonun iyi olmadığını görüldüğü.



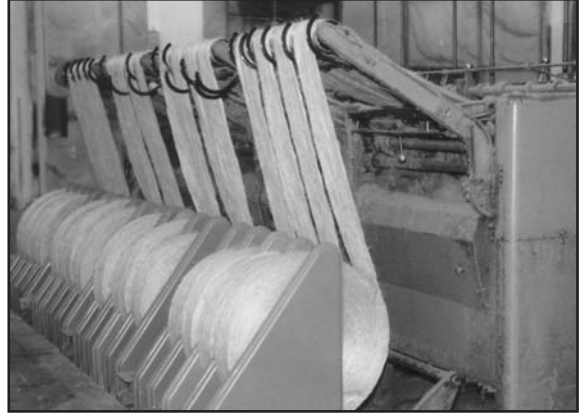
Resim 17: Taşköprü kenevir jute fabrikasındaki depoda çalışanlar.



Resim 18: Kenevir lifleri yumuşatılıyor.



Resim 19: Fabrikada kenevirden iplik ve sicim yapımı.



Resim 20: Fabrikada kenevirden iplik ve sicim yapımı.

MESLEK HASTALIĞI TANISI İÇİN AKCİĞER FİMLERİNİN OKUNMASI

Uluslararası İşçi Örgütü (International Labor Organisation = ILO) yaklaşık yarım asırdan beri, standart akciğer filmlerinin meslek hastalıkları yönünden doğru değerlendirilmesi için değişik tarihlerde çeşitli yerlerde toplantılar yapmıştır. Buna yardımcı olmak için standart filmler üreterek bunları özellikle Avrupa, Kuzey ve Güney Amerika ülkelerine dağıtmıştır. Amaçları, asırlarca hakları yenen çalışan sınıfı ön plana çıkarmaktır. Bu filmlerdeki anormalliği çalışanların hastalığı şeklinde değerlendirerek tazminatlar almalarıdır. Bildiğim kadar asbeste bağlı hastalıktan çalışamaz duruma gelen işçi, ABD'de 1 milyon dolar tazminat almaktadır. Türkiye'de tazminat işinin istenildiği gibi yürütülmediği, Zonguldak ve çevresindeki maden ocaklarında çalışanlarda görülmektedir. Öyleki, maden ocağında çalışan işçilerden bazıları, özel doktorlara çektiği filmlerde maden hastalığı ortaya çıkınca, yıllık taramalara katılmaktan kaçınmaktadır. Yani, hasta olanlar kaçmaktadır. Bunun sebebi, yer altında çalışması sakıncalı bulunacağından, yer üstü tesislerinde çok daha az para ile çalışmaya zorlanmaktadır. Veya, bir an önce tazminat alır hale gelmek için, koruyucu önlemleri (maske takmak, delme işini sulu yapmak gibi) uygulamamaktadır.

Türkiye, batı dünyasına dönük olduğu için ILO'ya üye ülkedir. Ben ilk olarak 70'li yılların sonunda Uluslar arası Kanseri Araştırma Örgütü'nün (International Agency Research On Cancer = IARC) Lyondaki merkezinde, ILO şartlarına göre standart akciğer filmi okuyanları gördüm. Geniş bir alanda, birbirinden hayli uzaklıkta, yanlarında deneyimli bir sekreter bulunan üç uzman eksper doktorun çalışmalarına şahit oldum. Bunlardan birisi Alman olup radyolog idi, diğer ikisi önce iç hastalıkları uzmanı olmuş, sonra göğüs hastalıkları dayında öğretim üyesi kişilerdi. Okunacak filmler önce 1/3 oranında üç gruba ayrılıp okuyucuların masasına konuyordu. Okuma sekreterler tarafından kağıdına işleniyordu. Okuyucuların film başına harcadığı zaman birbirine uymuyordu. Kimisi çok hızlı okuyor, kimisi daha yavaş. Okunmuş filmler toplandıktan sonra birbirleri ile karıştırılıp, gene aynı sayıda okuyuculara dağıtılmaktadır. Bu dağıtımda, gelen filmlerin içinde, diğer iki doktorun okuduklarının yanında, kendisinin okumuş olduğu filmler de vardı. Yani, kişi bir filmi, en az iki defa okuyordu. Bu işlem bir kez daha tekrarlandıktan sonra, üçü bir araya gelip birlikte filmlerin tümünü değerlendiriyordu. Sıkça şahit olduğum bir olay, daha önce normal dediği filmin, aslında hastalıklı olduğu ortaya çıkınca, okuyucu utanarak, kendisine

kızmasıydı. "Ben bunu nasıl atlarım" diye kendisine kızılıyordu. İlginçtir bunu en yapan radyolog olan kişiydi!

Benim Göremedeki Mezotelyoma epidemi olan köyden getirdiğim standart akciğer filmlerini okurken çok utandım. Çoğunun kalitesi okunamayaca kadar kötüydü ki, kalitesi "Okunamaz" olarak işaret ediliyordu. Yani biz okunamaz filmlere bakarak teşhis koymuşuz! Önce çok utandım, sonra "Gelsinler de köy şartlarında çekilen filmlere bakıp karar versinler" diye teselli oldum. Aslında İngiltere, Almanya veya New Oleansta filmi alınan kişilerle, bu filmleri çekenler eşitmiydi? Kadınların filmi çekerken çok zorlanıyorduk. Bir türlü nefeslerini tutamıyorlardı. Sonunda, kusurun bizde olduğunu anladık. Onlara, "nefesini karnında tut" demeliymişiz! Sözü'nün özeti, ben sadece standart filme bakıp meslek hastalığı tanısı konulacağına inanmıyorum. Bu görüşümde ne kadar haklı olduğumu, film çekilme tekniklerinin ne kadar değiştiği gösteriyor. Hastanın hikayesi çok önemli. Şimdiki hikaye yani (Present History), eski hikayesi (Past history), doğup büyüdüğü yer, ne gibi işlerde çalıştığı, soruluyor. Eskiden akciğerin P-A, yan filmleri çekiliyordu. Şimdi, düz akciğer filmi ile yetinilmiyor, CT ve HRCT tekniği ve diğerleri isteniyor. Biz filmleri ve banyo malzemesini dış ülkelere alıyoruz. Bunların yeni veya bayat olduğunu bilmiyoruz. Daha yazılacak çok şey var. Şimdilik bu kadarı yeter.

Önce film için kullanılan form gözden geçirilir.

İlk sırada işçinin künyesi Okuyucunun kodu

İkinci sırada film tarihi :Gün,ay, sene.

1- Esas sayfanın ilk sırasında filmin kalitesi yazılmalı.

Bunun için ;

1: İyi

2: Kabul edilebilir

3: Teknik hata olmasına rağmen kabul edilir

4: Okunamaz.

Eğer filmin kalitesi 1 değilse, var olan teknik hatalar yazılmalı.

Örneğin, sert film, yumuşak film, nefesini tutamamış, dönük, banyo hatası, artefak gibi.

Parankimal anormallikler**Küçük opasiteler****Yaygınlık**

0/- 0/0 0/1 Katogori 0= küçük opasite yok veya 1 den az

1/0 1/1 1/2 Katogori 1

2/1 2/2 2/3 Katogori 2

3/2 3/3 3/+ küçük opasiteler standart filmdekilerden fazla

Zonlar RU LU (R,sağ ; L,sol : U üst zon, M orta zon L alt zon)

RM LM

RL LL

Yuvarlak p/p q/q r/r : p= yuvarlak opasitenin çapı 1.5mm'yi aşmaz

q= " " " 1.5-3 mm arasında

r/= " " " 3 – 10 mm. "

İrregüler s/s t/t u/u Küçük düzensiz opasiteler.

s= genişliği 1.5 mm

t= " 1.5-3 mm.

u= " 3-10 mm.

Karışık p/s p/t p/u p/q p/r

q/s q/t q/u q/q q/r

r/s r/t r/u r/p r/q

s/p s/q s/r s/t s/su

t/p t/q t/r t/s t//u

u/p u/q u/r u/s u/t

Büyük Opasiteler 0 A B C **Büyük opasitelerin çapı 10 mm.yi geçmeli**

Katogori A: Tek bir opasitenin en geniş çapı 50 mm.kadar büyük; veya en büyük çapları toplamı 50 mm geçmemiş, ve birden fazla büyük opasitelerin en uzun çaplarının toplamı 50 mm'yi geçmemişse.

Katogori B: Tek opasitenin uzun çapı 50 mm.yi geçiyor fakat sağ üst lob alanını geçmiyorsa veya birden fazla büyük opasitelerin en uzun çaplarının toplamı 50 mm.yi geçiyorsa fakat sağ üst lob alanını geçmiyorsa veya toplam opasitelerin büyüklüğü sağ üst lob alanını aşmıyorsa.

Katogori C: Bir büyük opasite sağ üst lobu geçiyorsa veya toplam opasitelerin büyüklüğü sağ üst lobdan büyükse.

Plevral anormallikleri**Lokalize Plevral Plaklar :****Göğüs duvarında.**

Profilde O R L (0=yok ; R =Sağda ; L = Solda)

-Kalsifikasyon O R L

Genişlik Optimal R (a,b,c) L (a,b,c)

Önden O R L

-Kalsifikasyon O R L

Genişlik R (1,2,3) L (a,bc)

Diyafragma O R L

-Kalsifikasyon O R L

Diğer alanlar O R L

-Kalsifikasyon O R L

Sinüs c-d kapalı O R L

CFP * Göğüs duvarı

-Profil O R L

-Kalsifikasyon O R L

Genişlik (Optimal) O R L

Önden

- Kalsifikasyon O R L

Genişlik R (1,2,3) L(a,b,c)

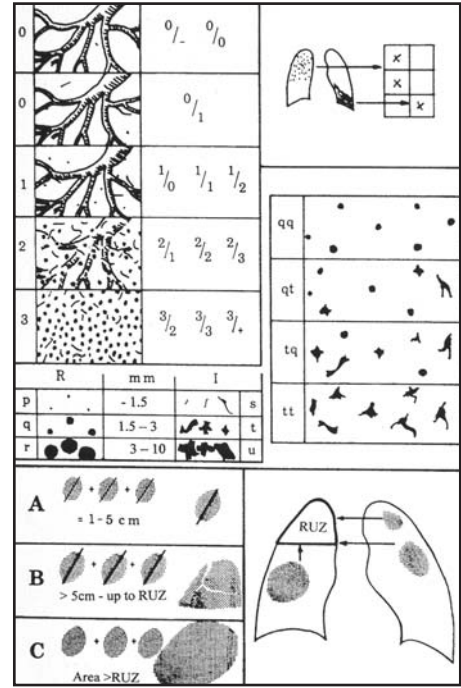
SEMBOLLER : aa:A.Sklerotik aorta, at : Apikal plevral kalınlaşma, ax: Bir arada küçük opasiteler, bu : Bül, Ca. .Kanser, cg:kalsifiye granülom, lenf bezi, co.kalb büyüklüğü, cp:Kor pulmonale: di:intratorasik yapılarda distorsiyon, ef:Pl.effüzyon em.Amfizem , es: egg shell kalsifi, fr:kosta kırığı, hi:hiler lap, ho:bal peteği id,diafrağma hudutu belirgin değil :ih. Kalb kenarı belirgin değil kl,Kerley çizgileri, me: Mezotelyoma pa, plate ateletazi, pb:parankimal bant, pi:interlober fissür kalınlaşması, px,pnomotoraks,ra:round ateletazi, rp:romatoid pnokonyoz tb. tüberküloz ad .diğer hastalıklar

YORUM : Teknikal kalite,, başka anormallikler var mı? Filmdeki anormallikler pnokonyoz değilmi

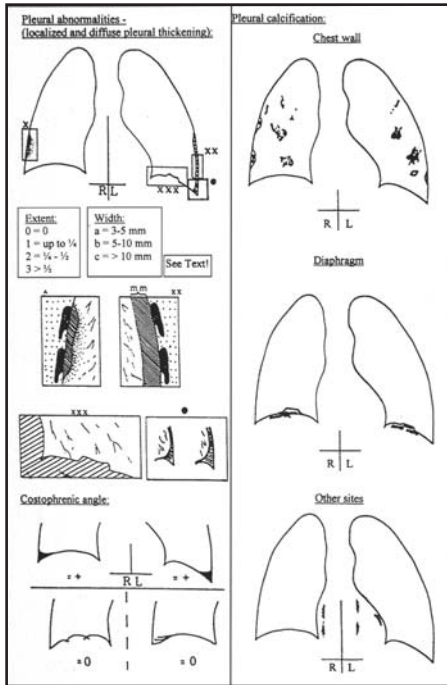
Resim 1 :Parankimal anormallikleri (P,Q,R : STU, büyük opasiteleri şeması

Resim 2: Sembollerin şematik gösterilmesi

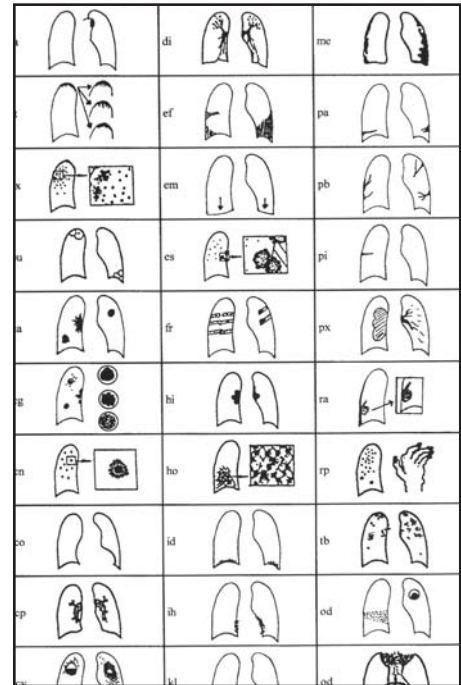
Resim 3 : Plevral anormallikler . plevral kalsifikasyon (CPP), Plevral kalınlaşma (CFP



Resim 1: Parankimal küçük yuvarlak ve irregüler opasiteler (p, q, r: stu) ve A B C tipi büyük opasitelerin, lokalizasyonu, yaygınlık derecelerinin şematik gösterilmesi.

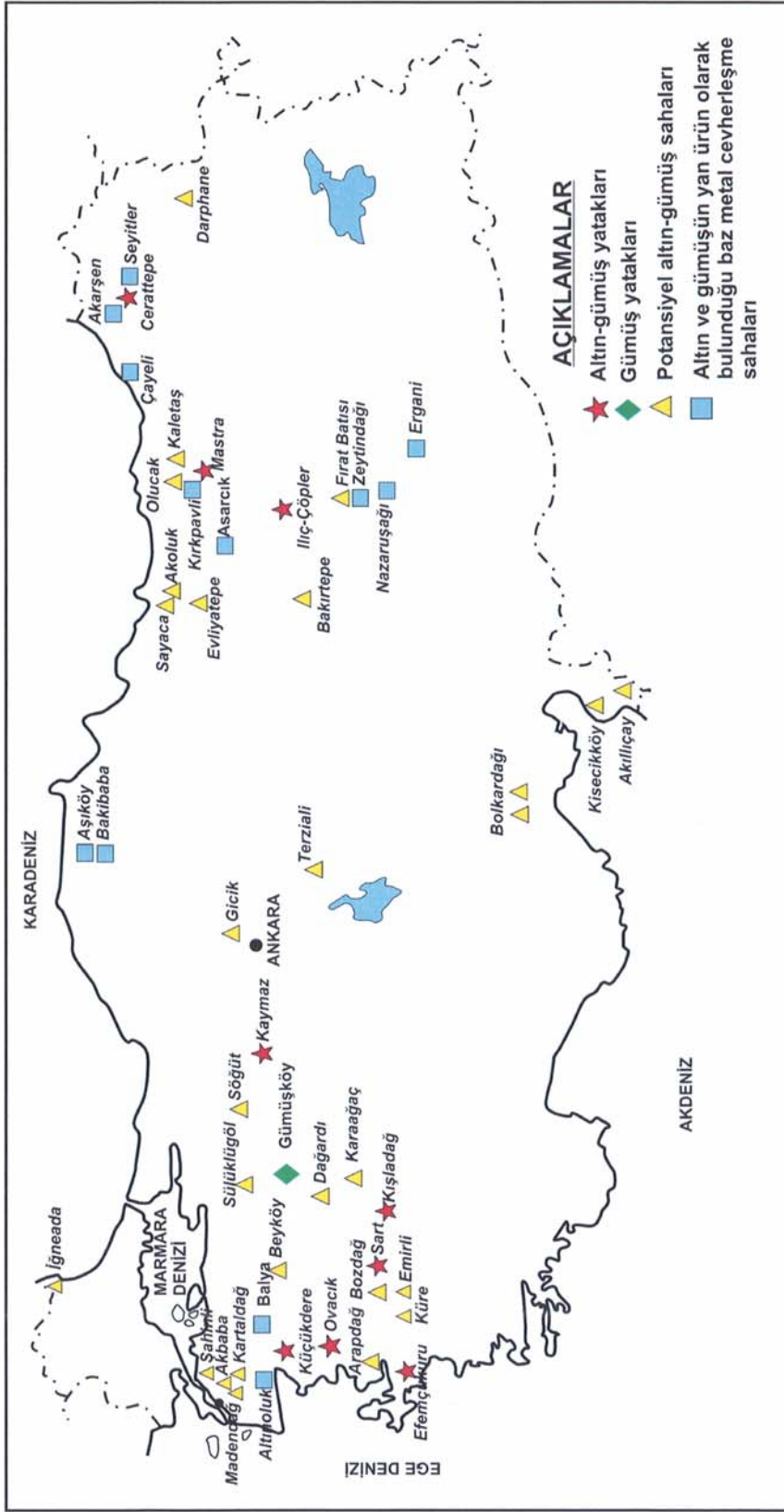


Resim 2: Plevral anormalliklerin (Plevral kalınlaşma, kalsifikasyon) şematik gösterilmesi.

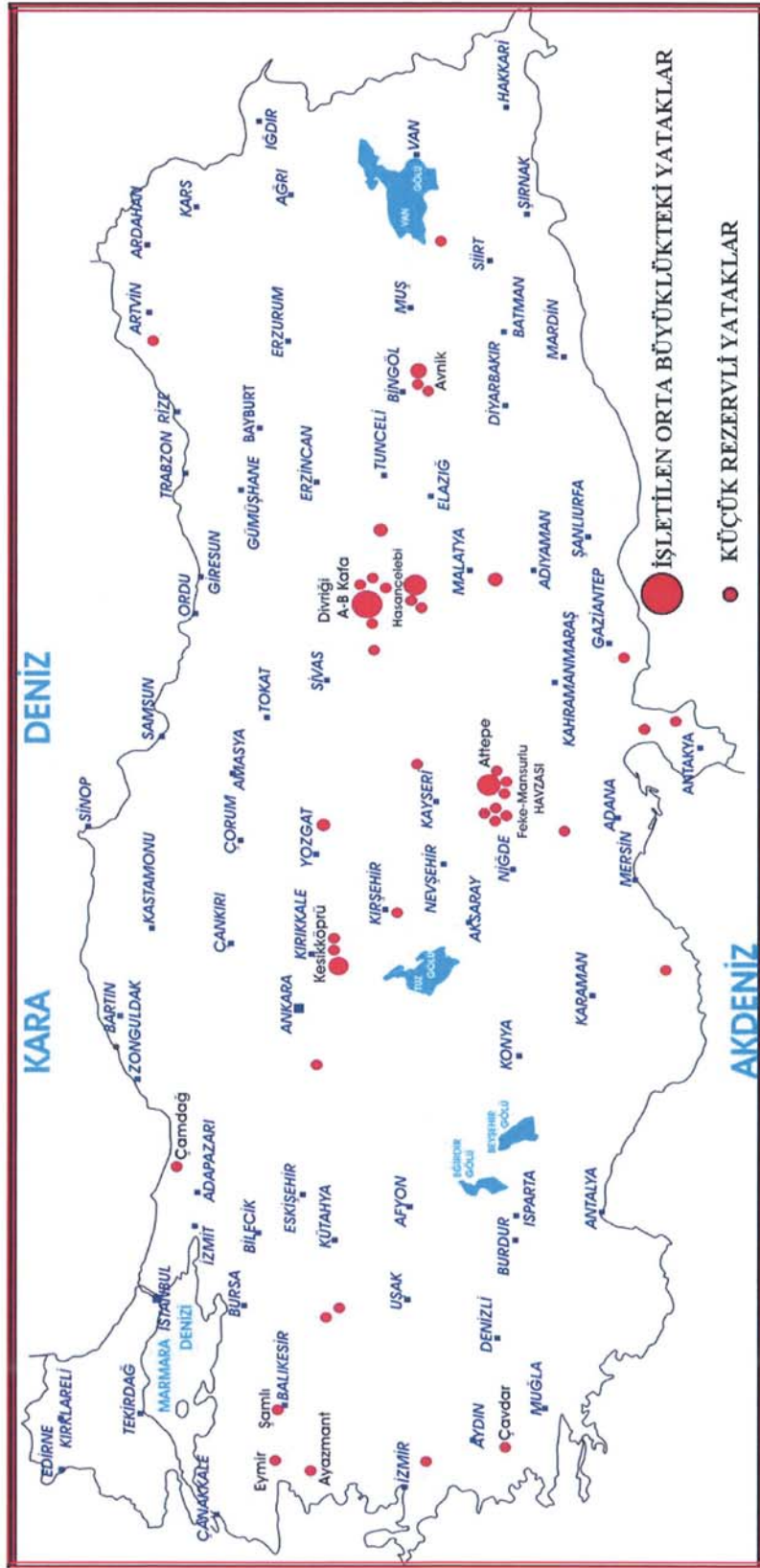


Resim 3: Pnokokonyoz dışı hastalıkların sembolik gösterilmesi.

TÜRKİYE ALTIN - GÜMÜŞ CEVHERLEŞME SAHALARI



TÜRKİYE DEMİR CEVHERLEŞME SAHALARI



DİZİN

A

Akciğer kanseri (Ni,AS.ST. bağlı)126,130,132
 Allerjik kontak dermatit.Nikel'e bağlı,171
 Altın ayarı,165
 Amosit,17
 Anthophyllite, 17
 Akut silikosis 14.
 Angel wing , 12
 Anosmia (Nikele bağlı) 171
 Asbest, 17-52
 Astma (Vanadium),177
 Astma (Nikel'e bağlı) ,171
 Astma (Vanadium'a bağlı), 177
 Alopecia, 175,177
 Argon gazı, 128
 Arsenik,128-131
 Kullanım alanları,131
 Arsine zehirlenmesi,131
 Assending paralizi ve koma,175
 Asbest solunmasına bağlı hastalıklar,17-52
 Asbest minerallerinin sınıflandırılması, 17,18
 Beyaz asbest (krizotil) tartışmaları, 19,23
 Asbeste bağlı benign plevral hastalıklar,25,26
 Benign asbest plörezisi,26,27
 Asbeste bağlı malign Hastalıklar 27-41.
 Malign Plevral Mezotelyoma, 43-45.
 Asbestosis ve akciğer kanseri, 43
 Asbestle ilgili hastalıkların tanısında bronkoalveoler lavaj,43.
 Akciğer dokusunda mineralojik analiz, 43
 Avian Enflüenza A H5N1

B

Bakır, 132
 Baritosis,,133,134
 Baryum, 133
 Batı Nil virüsü 185
 Bentonit, 135
 Kullanım alanları, 135
 Beriliosis, 136,138.
 Biositler,156,186
 Bissinosis, 183,193.
 Burun kanseri (Nikel'e bağlı),171
 Bron (Bor), 139,140
 Bronkospazm (Vanadium'a Bağlı 9,177
 Büllöz amfizem, Maden kömürü işçilerinin pnomokonyosisinde), 11

C

Caplan sendromu (Romatoid artritisi+ pnomokonyosis),11
 Civa, 143
 Coumadine bağlı kanamalar, 186
 Crocidolite asbest, 17

Ç

Çenede kemik nekrozu fosfor toksisitesi9,148.
 Çiftçi akciğeri (Farmer's Lung),191
 Çinko, 144,145
 Çinkoya bağlı Metal fume fever,144
 Çöl akciğeri (desert lung) 13

D

Delirium, (Nikel toksisitesi), 171
 Deri kanseri (Arsenik toksisitesi),130
 Domuz gribi Enflüenza H1N1,190

E

Elmadağ, Afyon Alkoloid fabrikasında H₂S zehirlenmesi,163.
 Eozinofili, (nikel'e bağlı),171
 Kuyumculukta Elektroliz ile kaplama, 161.
 Erionite (Fibrous Zeolite) 53-116
 Dünyada zeolit yatakları, 53-59
 Zeolitlerin sınıflandırılması, 53.
 Zeolitlerin kullanım alanları
 Türkiye'de zeolite yatakları, 54.
 Göreme araştırmaları nasıl başladı ? 56-61
 Türkiye'de zeolitler üzerinde yapılmış jeolojik çalışmalar,61-66
 Toz ölçümleri, 66,68
 Akciğer dokusunda meneralojik çalışmalar,68,74
 Bronkoalveoler lavaj çalışmaları,74,75
 Erionit üzerinde yapılmış deneysel ve genetik çalışmalar,75,76
 Erionit köylerinde yapılan epidemiyolojik çalışmalar, 77-87
 Karain, 77-83
 Tuzköy, 81,83
 Sarıhıdır, 83-87
 Karain, Tuzköy ve Sarıhıdır Dışındaki diğer köylerle İgili Araştırmalar,88-97
 Karain, Tuzköy ve Sarıhıdır'da Erionitle ilgili hastalıklar,107-116.

F

Fanconi sendromu,(Kurşun zehirlenmesinde) 161,163
 Ferriginöz cisimcik, 44.

Phosphy Jaw (Fosfor toksisitesine bağlı çene kemiğinde nekroz),148
 Floros,146,148
 Fosfor,148,149.
 Fumiganthlar, 186
 Fungusitler,,186

G

Giant celle intersititiel pnomonu (Sertmetal hastalığı),150

H

Hantavirus pulmoner sendrom, 184
 Herbisitler, 186
 Hidrojen sülfid zehirlenmesi,179
 Hiperkeratoz (AS zehirlenmesi), 130
 Hipersansibilite pnomonisi,150
 Histotoksik hipoksi (H₂S) zehirlenmesi,179

İ

İtai-İtai hastalığı, (Kadmium toksisitesi), 141

K

Kadmium ,141,142
 Kalay, 152,153Kaolinosis (Sondaj çamuru hastalığı),124
 Karbonmonoksit zehirlenmesi,179
 Karboksihemoglobin,179
 Kaynakçılık, 154-157.
 KKK Hastalığı (Kene-Kongo-Kırım- Kanamalı) hastalığı,183
 Kırkkalenin bir köyündeki i su kuyusundaki H₂S gazı ile psikolojik hastalık tedavisi,179
 Kimyasal pnomoni (paraquat toksisitesi) , 186

Klor zehirlenmesi, 181

Knock-down gazı (H₂S),179

Kot kumlayıcılarında akut, akselere, kronik silikosis,13,14

Kömür madeni işçilerinin pnömokonyozu, 1112.

Krom,158,159

Kurşun, 161-163

Kuyumculuk, 165,167

L

Lağımıcılarda Maden ocaklarındaki silikosis, 10,13,14

Lead-line (Kurşun zehirlenmesinde diş etlerinde mavi çizgiler),162

Lenfosit proliferasyon testi, Beriliosis tanısı için,136.

M

Mahmut II, 9

Mangenez,168,169

Metal fFume Fever,142156,168

Methemoglobinemi,179

MTA Gnl.Md.Türkiye'de enerji ham maddeleri,metalik madenler ve endüstriyel hamyatakları ve rezervlerini gösteren haritalar, 197-2002.

Muskarinik etki,

N

Nemositler,186

New Castle Hastalığı, 185

Nikel; 170,171

Nikotinik etki, 186

Non-asbestos silikatlar,123,124

O

Organic dust toxic Sendrom, 182

Orpmed, 171

Osmium, 172

Ö

Öldürücü toz (Asbest),19

P

Paladium ,166

Parkinson hastalığı, 168

Pestisitler,184,186

Phosphine zehirlenmesi,180

Platin, 166

Poloroid resim, 15

Psittagosis,184

Pulmoner fibrosis (Paraquat tezihlenmesinde),186

Pulmoner mycotoxicosis,185

R

Reaktif Airway Disease (RAD),184

Red eyes,(Selenyum toksisitesi),173

Rodentisit,186

S

Sarımsak kokusu (Selenium, Tellurium toksisitesi belirtisi),173,176

Selenyum, 173,174

Sert Metal-kobalt hastalığı),150,151

Sihirli maden Asbest,19

Siderosis,155

Silikosis, 13,15

Septum perforasyonu, sinüsitis,159.
Silo-filler's diseases,184
Syanür zehirlenmesi, 179
Sondaj çamuru (Kaolin, bentonit),135
Silikotik nodül 15.
Sizma Civa Madeninde akut silikosis ve cıva zehirlenmesi, 143

T

Tarımsal Hastalıklar,182-193.
Tarım Hastalıkları Nedenleri, 183,184.
Teratojenik etki (Selenyuma bağlı),173,174
Tellurium 176
Thallium, 175
Tungusten,175
Toksik gazlar, 178-181
Türkiye'de bentonit yatakları, 135
Türkiye Kömür madenlerinde Sağlık yönünden önleyici gelişmeler, 15,16
Türkiye'de Maliğn Mezotelyoma Trajedisi . Ne yapılmalı? 117-123.

U

Uzun Mehmet, 9

V

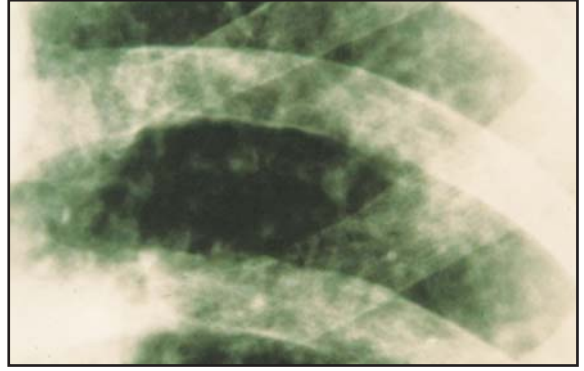
Vanadium, 177

Y

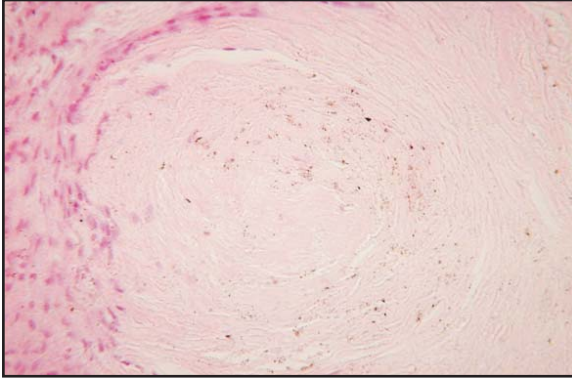
Yeşil Dil (Vanadium toksisitesi),177



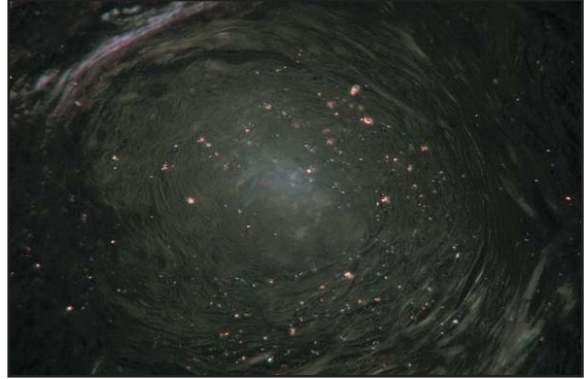
Sayfa 12 Resim 2: Melek kanadı imajı.



Sayfa 12 Resim 4: CMP'de sol üst lobda q/q tipi küçük yuvarlak opasiteler.



Sayfa 15 Resim 2: Akciğerde silikotik nodül.



Sayfa 15 Resim 3: Silikotik nodülün polaroid mikroskopik resminde quartz kristalleri.



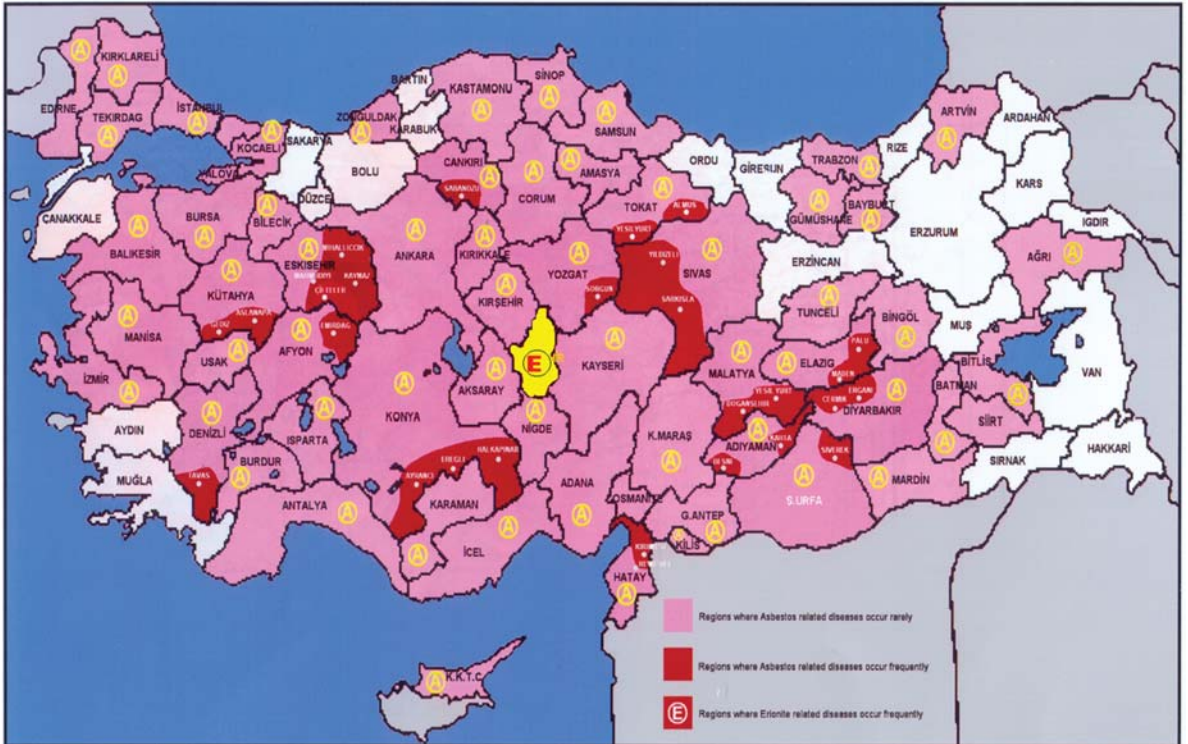
Sayfa 48 Resim 1: Asbest yığılmasında oynayan Bir çocuk.



Sayfa 48 Resim 2: Solunan yoğun asbest lifleri ile mücadele eden bir Pulmoner Alveoler Macrofağ ölmeden önceki hali.



Sayfa 49 Resim 4: Siverek'te ak topraktan yapılmış sıva artıkları



Sayfa 49 Resim 5: Anadolu'da MM'nin endemik olduğu yerler (Koyu kırmızı alanlar)



Sayfa 50 Resim 6: Ankara'nın Koparan Köyü'nde beyaz toprak çıkarılanlar.



Sayfa 50 Resim 9: İçinde asbest bulunan toprağın izolasyon, sıcak ve soğuktan korunmak için çatıya serilmesi.



Sayfa 50 Resim 10: Beyaz toprağın bulamaç haline getirildikten sonra oda zeminine sürülmesi.



Sayfa 50 Resim 11: Kızılırmak kenarında içinde asbest bulunan kurşuni- gri renkte toprağın içindeki serpantin asbest.



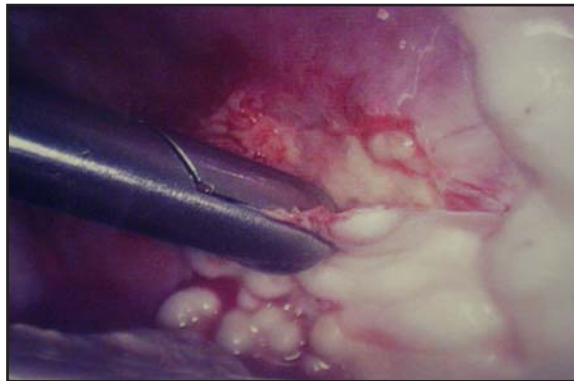
Sayfa 51 Resim 12: Yollara serilmek için hazırlanmış içinde asbest bulunan kurşuni - gri renkte toprak yığını.



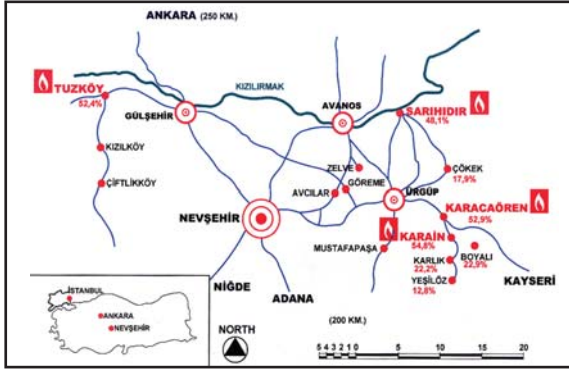
Sayfa 51 Resim 17: Asbest yığı üzerinde oynayan çocuklar.



Sayfa 52 Resim 18: BAL'da asbest cisimciği.



Sayfa 52 Resim 19: Torakoskopi sırasında mezotelyoma lezyonlarında biyopsi alınması.



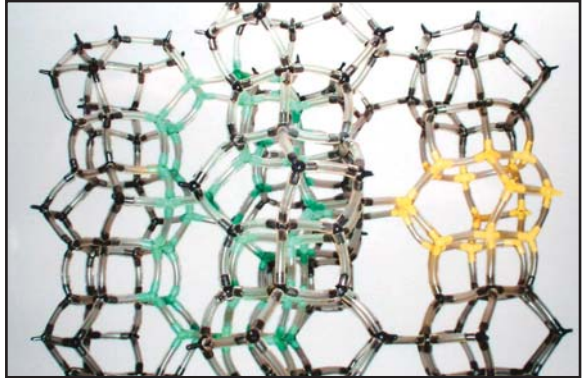
Sayfa 103 Resim 1: Karain, Tuzköy, Sarıhidir bunlara komşu köyleri gösteren lokal harita.



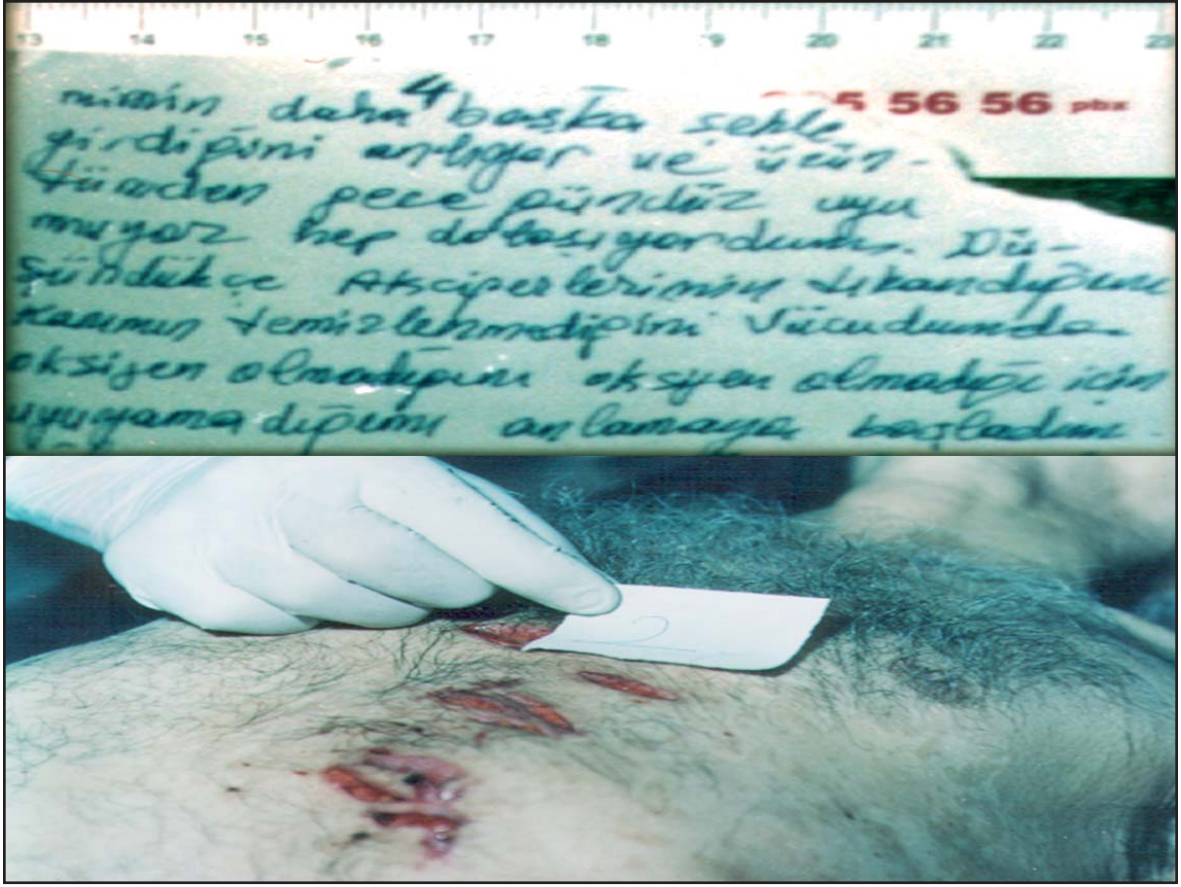
Sayfa 103 Resim 2: Karain Köyü.



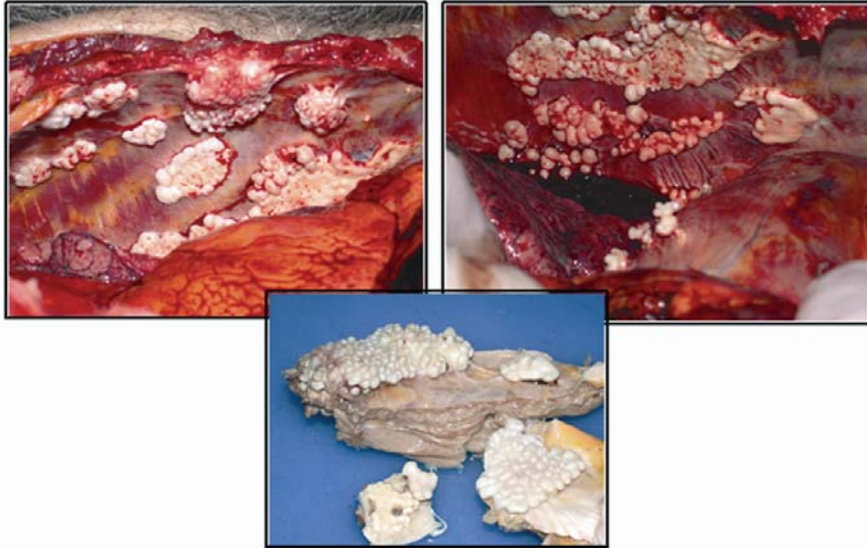
Sayfa 104 Resim 3: Karain köyünün içinde erionit bulunan volkanik kayaç.



Sayfa 104 Resim 6: Erionit lifinin ultrastrüktür iç yapısı. (Ian Steele)



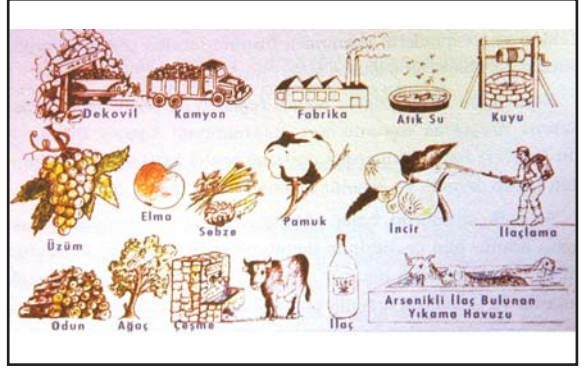
Sayfa 122 Resim 1: Dayanılmaz göğüs ağrısı nedeniyle, bir hastanenin acil servisinde, göğüs hastalıkları ve hariciye kliniğine defalarla baş vurmasına rağmen, fayda görmeyen hasta, sonunda kendisini öldürmeye karar vermiş. Ölümünden kimsenin sorumlu olmadığını bir kağıda yazdıktan sonra sağ göğüs kafesine 7 kez delici bıçak saplayan, epigastır bölgesine 6 kez gene delici bıcakla ntihar etmiştir.



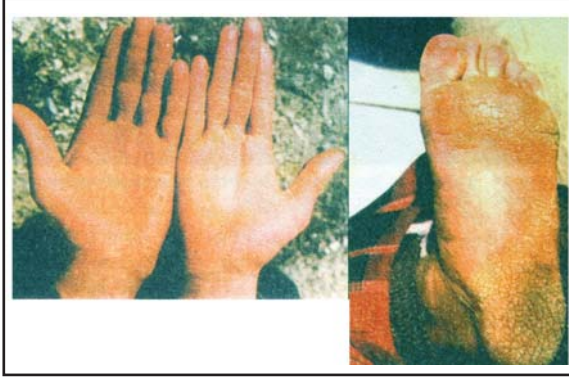
Sayfa 122 Resim 2: Adli tıpta yapılan otopside, sağ üstte ve altta ortada paryetal plevrada, beyaz renkte kalsiye plevral odaklar, solda üstte ise başka bir yerde, pembe renkli malign mezotelyoma odakları görülmektedir.



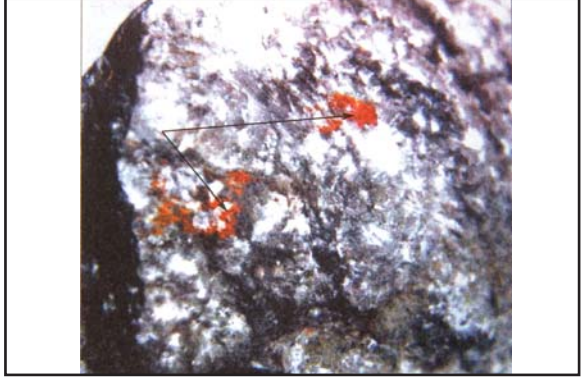
Sayfa 128 Resim 1: Argon kaynağı yapan kaynakçı.



Sayfa 131 Resim 1: Arseniğin kullanım alanları



Sayfa 131 Resim 2: İğdeliköy'de yüksek oranda arsenik bulunan suyun içilmesine bağlı el ve ayak tabanında hiperkeratoz olan kadınlar.



Sayfa 131 Resim 3: Köy yakınında bulunan içinde As bulunan Orpimed kaya parçası



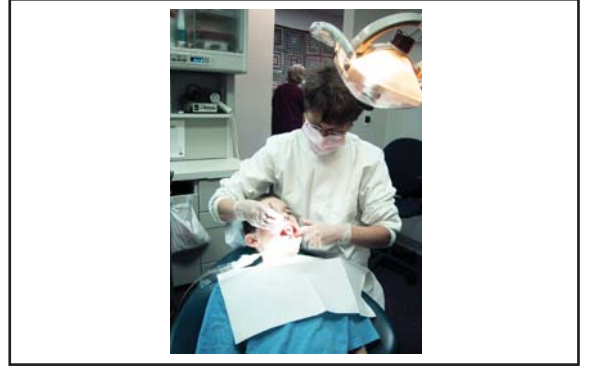
Sayfa 132 Resim 1



Sayfa 132 Resim 2



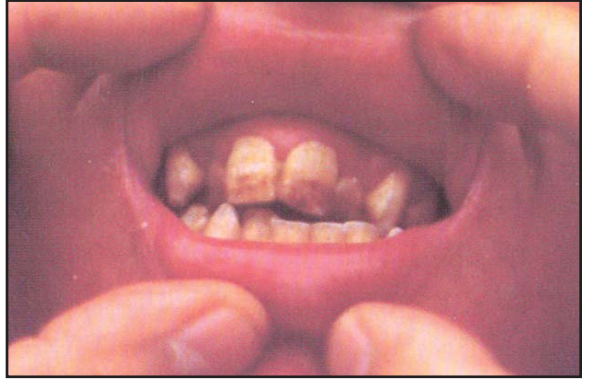
Sayfa 138 Resim 1: Deniz Taşıtlarının pervanelerinin paslanmasını, bozulmasını önlemek için berilyumlu alaşımlardan yararlanır.



Sayfa 138 Resim 2: Beriliosis en çok diş teknisyenlerinde görülür. Bunun sebebi, diş kromlarının yapılmasında berilyumdan yararlanılmasıdır.



Sayfa 140 Resim 1: Boraks kristali



Sayfa 147 Resim 2: Tendürek volkanı kuzeyindeki köylerde yüksek flüorit bağlı diş florozu. (Oruç, 1974)



Sayfa 147 Resim 3: Eskişehir - Beylikovada Kızılcaören köyündeki flüorit (mavi) işletmesi. (Çelik, 1983)



Sayfa 157 Resim 1: Elektrik kaynağında kullanılan Elektrod (çubuklar)



Sayfa 157 Resim 2: Elektrik kaynağı yapılırken



Sayfa 157 Resim 3: Argon kaynağı



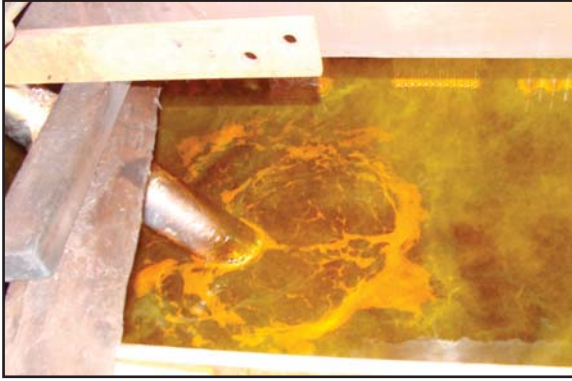
Sayfa 157 Resim 4: 60 yıl Elektrik kaynağı yapan E.B.nin El derisi ve tırnaklarındaki değişiklikler



Sayfa 160 Resim 1: Kromaj atelyesinde kullanılan kromik asit.



Sayfa 160 Resim 2: Paslı demir borularının kromajdan önce ve sonraki hali.



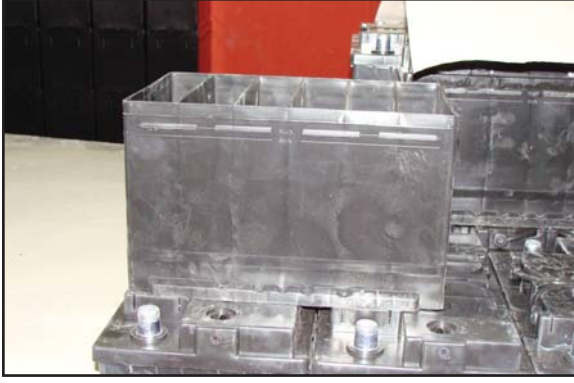
Sayfa 160 Resim 3: İçinde kromik asit bulunan havuzda demir boru kromaj yapılıyor.



Sayfa 160 Resim 4: Kromajı tamamlanmış malzeme üzerinde kalıntı kirlilikler, zımpara ile siliniyor, parlatılıyor



Sayfa 160 Resim 5: Kıyafet



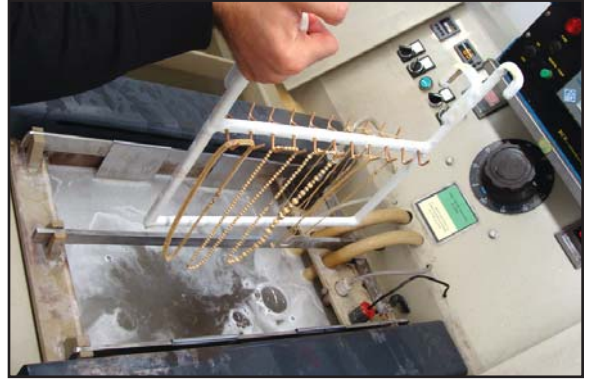
Sayfa 164 Resim 1: Akü kasası



Sayfa 164 Resim 2: Akü yapımında kullanılan kurşun oksit tozu



Sayfa 165 Resim 1: Kaynak yapan kuyumcu.



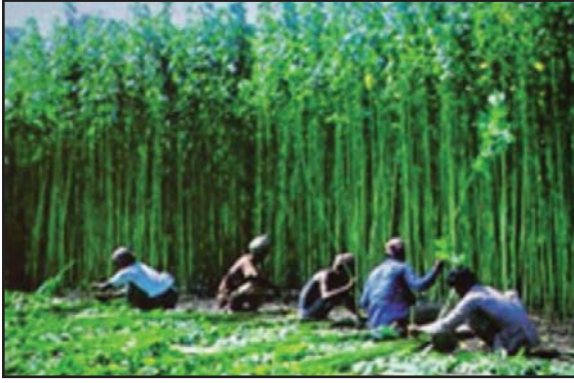
Sayfa 167 Resim 2: Kuyumculukta Elektroliz ile kaplama



Sayfa 167 Resim 3a - 3b: Altın ayarlanması için kullanılan fırın ve çimento kupilasyonu içindeki kurşun küreleri.



Sayfa 190 Resim 1 - 2: Kenevir ve kendir tarlaları



Sayfa 190 Resim 3 - 4: Endonezya'da Jute işçileri



Sayfa 190 Resim 5: Keten bitkisi



Sayfa 190 Resim 6: Çay toplayanlar



Sayfa 191 Resim 7: Enflüenza H1N1 virüsü taşıyan domuz



Sayfa 191 Resim 8: Pamuk bitkisi



Sayfa 191 Resim 9: Hint keneviri. Çiçeklerinden Esrar yapılıyor.



Sayfa 191 Resim 10: Kenevir demeti taraktan geçiriliyor.



Sayfa 191 Resim 11: Taşköprü köyünde kurumuş keneviri soyan köylü kadını.



Sayfa 191 Resim 12: Kenevirler tokmakla yumuşatılıyor.



Sayfa 192 Resim 13: Evlerde kenevirden ip ve urgan yapımında kullanılan çıkırık.



Sayfa 192 Resim 17: Taşköprü kenevir jute fabrikasındaki depoda çalışanlar.



Sayfa 192 Resim 18: Kenevir lifleri yumuşatılıyor.



Sayfa 193 Resim 19: Fabrikada kenevirden iplik ve sicim yapımı.



Sayfa 193 Resim 20: Fabrikada kenevirden iplik ve sicim yapımı.

TÜRKİYE'DE MESLEKSEL VE ÇEVRESEL HASTALIKLAR



Prof. Dr. Y. İzzettin BARIŞ
Emekli Öğretim Üyesi



Dr. Eşref ATABEY
Jeoloji Yüksek Mühendisi

Prof. Dr. Y. İzzettin BARIŞ, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı'ndan 1998 yılında emekli olmuştur ve Toraks Derneği'nin ilk başkanıdır. İç Anadolu'nun yirmiyeye yakın köyünde, çevreden kaynaklanan lifsel yapıdaki asbest, zeolit gibi inorganik minerallerin ve organik tozların yol açtığı akciğer hastalıkları üzerinde yaptığı araştırmalarıyla tanınır. Bu çalışmaları nedeniyle 1987 - 1988 Uluslararası Rotary 243. Bölge Bilim ve Teknoloji Yarışma'sında birincilik, 1990 Sedat Simavi Vakfı Sağlık Bilimleri Dalı'nda birincilik, 1991 Hacettepe Üniversitesi Bilim Teşvik, 1991 T.C. Başbakanlık Çevre Genel Müdürlüğü, Çevre Dostluk ve Hizmet, 1994 Türk Tabipler Birliği Nuret Fişek Halk Sağlığı Bilim, 1995 UNESCO Türkiye Halk Sağlığı Eğitim Milli Komitesi, 1997 Türkiye Ekopatoloji ve Ankara Rotary Kulüplerinin 2001 Yılı Yılın Bilim Adamı ödülleri kazanmıştır.

Yazar beşi ulusal, yedisi uluslararası derneğin üyesi ve onun üstünde yerli ve yabancı tıp dergisinin editörler kurulu temsilcisidir. Birisi İngilizce, onu Türkçe yazılmış onbir kitabı olup, ayrıca İngilizce yazılmış üç kaynaklı üç kitapta bölüm yazarıdır. Dünya Sağlık Teşkilatı'na bağlı Uluslararası Kanser Araştırma Kurumu'nun iki kitabında yazarlar arasında yer almıştır. Ayrıca, ülkemizdeki tıp dergilerinde yüzün üstünde; uluslararası dergilerde ise yetmiş yakın makalesi vardır.

ABD'de 11 Nisan 2008 tarihinde American Association Cancer Research Innovator ödülü verilmiştir.

Akciğer hastalıkları, kanser, meslek ve çevresel hastalıklar hakkında yazılmış, Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri'nde yayınlanmış onun üstünde kitapta adı geçer.

Doktor Barış'ın toplumun kırsal kesimine yönelik araştırmaları bilimsel çevrelerde olduğu gibi sözlü ve yazılı basında da ilgi yaratmıştır. The New York Times, Chicago Tribune başta olmak üzere birçok gazetede ve Science and Avenir, GEO, Science, New Scientist, Vivre gibi saygın dergilerde çalışmaları konu edilmiştir. Bunlardan başka Prof. Dr. İzzettin BARIŞ'ın;

"Bu Doktoru Rehin Alalım"

"Kendi Rüzgarıyla"

"Çanakkale Savaşları: Mehmetçiğin Fedakarlığı, Vatanseverliği ve İnsanlığı"

"Osmanlı Padişahlarının Yaşamlarından Kesitler, Hastalıkları ve Ölüm Sebepleri"

"Anne Bana Kerpeteni Getir!: Anadolu'nun Bitmeyen Akciğer ve Karın Zarı Kanseri Çilesi" isimli kitapları yayınlanmıştır.

Eşref Atabay, 1978 yılında İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Yüksek Mühendisliği bölümünden mezun oldu. 1979 yılında MTA Enstitüsü Jeoloji Dairesinde işe başladı. 1988 yılında Türkiye ve Orta Doğu Amme İdaresi programını bitirerek Kamu Yönetimi Uzmanı oldu. 1995 yılında Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde doktorasını tamamladı ve Doktora ünvanını aldı.

Dr. Eşref Atabay, Türkiye genelinde yürütülen birçok projede yönetici ve Proje Başkanlığı görevlerinde bulundu. Önemli projeler arasında Bakü-Tiflis-Ceyhan petrol boru hattının 950 km'lik bölümünün jeolojik etüdü ve Türkiye'nin Tıbbi Jeolojik Envanteridir.

Çok sayıda yayımlanmış makaleleri ile bildiri, etüt raporları, konferanslar ve seminerleri bulunmaktadır. Jeolojik Miras ve Tıbbi Jeoloji konularında değişik dergi ve gazetelerde yayımlanmış birçok makalesi vardır.

Dr. Eşref Atabay, Tıbbi Jeoloji bilim dalının ülkemizde tanınması, gelişmesi yönünde öncülük etmiş olup, bu konuda ilk defa 2005 yılında 1.Tıbbi Jeoloji Sempozyumunun Sekreteryasını, 2008 yılında da Uluslararası Katılımlı Tıbbi Jeoloji Sempozyumunun Başkanlık görevini üstlenmiştir. MTA'da Tıbbi Jeoloji Projesinin uygulanması yönünde çabası olmuş ve 2006 yılında bu proje ilk defa uygulamaya konulmuştur. Tıbbi Jeoloji alanında ülkemizde farklı kurum ve kuruluşlarda seminer, konferans, bildiri, panellere katılımı, jeolojik unsurlar ve halk sağlığı konusunda Kurumu adına raporlar hazırlayarak uygulamaya geçmesini sağlamıştır.

Yazarın jeoloji alanında "Karbonat Sedimentolojisi, Tufa ve Traverten, Deprem" adlı kitapları, tıbbi jeoloji alanında ise "Tıbbi Jeoloji, Arsenik ve Etkileri, Mineral Tozları (Asbest, Eriyonit, Kuvars...) ve Etkileri" adlı kitapları ile ayrıca editörlüğünü yaptığı 6 eseri bulunmaktadır.

Dr. Eşref Atabay, MTA Yayın ve Redaksiyon Kurulu Başkanı, bazı dergilerde Yazı İnceleme Kurulu üyesi, Jeoloji Mühendisleri Odası üyesi, Jeolojik Miras Koruma Derneği (JEMIRKO), Tema Vakfı, Sağlık Bakanlığı Tıbbi Jeoloji Alt Kurulu ile Sağlık Bakanlığı İçme ve Kullanma Suları Danışma Kurulu üyesi, Ankara ili Kanser Kontrol Danışma Kurulu üyesi, ATAÇEV (Atakent-Muğla) Kurucu üyesidir.

Dr. Eşref Atabay'ın en önemli katkısı Nevşehir yöresindeki ölümcül akciğer ve karın zarı kanserinin endemik olduğu Tuzköy Beldesi, Karain ve Sarıhıdır köylerinin yeni yerleşim yeri seçiminde olmuştur. Bugün yeni kurulan Tuzköy Beldesi ile Karain köyünde onun emeği inkar edilemez.

Dr. Eşref ATABEY, halen MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesinde 2006 yılından bu yana yürütülen Tıbbi Jeoloji Projesinin Başkanlığını sürdürmekte olup, proje kapsamında Türkiye'de mineral tozları ve etkileri, antropojenik kaynaklar, jeofaji, yer altı suyunda arsenik ve flor vd. konularda envanter çalışmalarına devam etmektedir.