

MİNERALOJİ - PETROGRAFI - JEOKİMYA VE, İNSAN SAĞLIĞI ARASINDAKİ BAĞINTILAR

Connections between mineralogy - petrography - geochemistry and human health

Ş. Nihal AYDIN

MTA Genci Müdürlüğü, Jeoloji Etüdüleri Dairesi, Ankara

ÖZ S Jeolojinin yeni ilgi alanlarından bir tanesi sağlıktır.

Çeşitli elementlerin yerdeki dağılımları ile canlıların sağlığı arasındaki bağlantının kurulabilmesi jeokimyasal haritaların hazırlanması ile mümkün olabilmektedir. Bunun için önce kayaların baz alındığı jeokimyasal haritalar, daha sonra toprağın esas alındığı kimyasal element haritaları yapılmaktadır.

Yer kabuğunda bulunan bazı minerallerin, tozlarıyla karşı karşıya kalmak çeşitli göğüs hastalıklarına yol açabilmektedir. Bazı minerallerin tozlarıyla karşı karşıya kalmakla mide» pankreas, böbrek, ovarium kanserleri arasında bağlantı, olduğu ileri sürülmektedir. Yer

kabuğunda, oluşan bazı mineraller safra kesesi veya böbrek taşılarının bünyesinde de belirlenmiştir.

Bu arada bir kayaç ve bazı mineraller eczacılık teknolojisinde kullanılmaktadır.

Şimdiki dünyanın jeoloji mühendisleri tıp ve eczacılıktaki sorunlar ve tedbirleri üzerinde düşünmeli,, sağlık bilimcilerine incelemelerinde yardımcı olmalıdır.

ABSTRACT / In present, health is one of the new interests of geology.

A connection, between the distribution of the elements and the health of the living beings on earth can be established through the preparation of geochemical maps.

The dusts formed from, certain minerals may cause various pneumocomas when, exhaled. It is suggested that there is a connection between stomach, pancreas» kidney, ovarium cancer and. dusts of some minerals, Several minerals have been 'detected in gall or' winery stones also.

Meanwhile -a stone and some minerals, are used in. pharmaceutical technology.

In present geological engineers should think of solutions, for' the medical and pharmaceutical problems.

GİRİŞ

Bu araştırma bir literatür çalışmasıdır.. Amaç,, konuya ilgi duyup bilgi sahibi olmak isteyen, ancak jeolojik diğer araştırmaları nedeniyle henüz zaman ayıramamış, meslektaşlara bu konudaki bilgileri topluca ve özet olarak aktarabilmektir.

Jeoloji yirminci yüzyıla, kadar sadece dünyanın oluşumunu açıklamaya çalışan, bu yüzyılda da, madenleri arayan ve araştıran bir bilim olarak hizmet etmiştir. Yakın geçmişte jeolojide yeni. atılımlar olmuştur. Jeoloji artık sadece .arazilerin değil insanların içinde yaşadığı çevrenin, sorunlarıyla, da ilgilenmektedir. Bu ilgi alanlarından. biri de sağlıktır.

Litolojinin sağlık üzerinde etkili olabileceği on dokuzuncu yüzyılın sonlarından beri. bilinmektedir. Norveç'te bazı çiftliklerde yaşayan, sığırlarda osteomalaci hastalığı görüldüğünde, hastalığın bu çiftliklerin apatit bakımından fakir anortozitler üzerinde kurulu olmasına bağlı olabileceği düşünülmüştür (Vogt, 1888). Bu .anortozitler izerin.de yetişen, bitkilerin, fosfat bakımından fakir olacağı, bu bitkilerle beslenen .hayvanların osteomalaci hastalığına yakalandıkları öne sürülmüştür (Aanestad, 1895). Halbuki Ender 1942 yılında hastalığın gerçek, nedeninin hayvanların, apatitçe çok fakir olan anortozitleri yalamalarını bağlı olduğunu ortaya koymuştur.

Modern dünyada tıp ve eczacılık ile mineraloji-petrografi-jeokimya arasında yapılacak disiplinler arası

çalışmalar insanlığa büyük hizmetler sunabilir. Mineralojik, petrografik ve jeokimyasal faktörlerin insanların sağlığı ve hastalıkları üzerindeki etkileri ve bu tesirlerin coğrafik ünitelere göre dağılımları incelenebilir.

Jeoloji ve tıp farklı, objelerle ilgilenmektedirler.. Fakat .inceledikleri olayların özellikleri ve objeyi inceleme usulleri itibarıyla birbirlerine benzemektedirler. Her ikisi de geçmişte olmuş ve halen devanı eden ve şimdiki zamanda belirtileri ile etkisi görülen veyahut geçmişte olmuş,, bitmiş ve şimdiki zamanda belirtileri ile etkisi görülen olayları incelemektedirler, Jeoloji ve tıp görünüştüdeki gözlemlere dayanarak numunelerini yüzeyden veya derinlerden toplamaktadırlar. Numuneleri, gözlemleri,, verileri inceleyerek, yüzeyde veya iç yapının çeşitli derinliklerindeki olayların normal veya normal dışı seyreden veyahut anomali gösteren taraflarını açıklamaya çalışmaktadırlar.

Mineralojinin, petrografinin ve jeokimyanın, kazandığı yeni boyutlarda incelemeler yapmak, araştırmaları tıp ve eczacılıktan, gelecek, isteklere göre yönlendirmek, .hiç olmazsa sağlık bilimcilerine incelemelerinde yardımcı olmak bugünün jeoloji mühendislerinin gelecek kuşaklara karşı olan sorumluluğu içindedir.,

Burada önemle belirtilmesi gereken bir husus vardır: Jeoloji mühendislerinin "sağlık sorunlarının, da listesinden gelebiliriz" tarzında etkileyici bir düşünceden kaçınmaları gereklidir., Sağlık bilimcilerinin de minerallerle

yelerince ilgilenmeden, neyi kullandıklarını, neyle mücadele etdiklerini bilmeden sonuca, tedaviye ulaşmak gibi gereksiz bir cesareten sakınmaları yerinde olacaktır, JEOKİMYA VE İNSAN SAĞLIĞI ARASINDAKİ BAĞINTILAR

insan vücudunda kırktan fazla element vardır. Bunlardan dokuz tanesi insan sağlığının, en iyi düzeyde olabilmesi için gereklidir: Demir, çinko» bakır, manganez, kobalt, krom., selenyum, molibden, iyodin. İnsan vücudunda tras elementlere bağlı olmayan, tek bir metabolizma prosesi, yoktur, örneğin karbonhidrat metabolizması çinkoya, mangeneze ve kroma bağlıdır. Tras elementler enzim aklı vitesine katılmaktan başka fiziko kimyasal özelliklerine bağlı olarak birçok, işlevlere sahiptirler, örneğin birden, fazla, oksidasyon .hali olan, bakır, molibden, selen ve demir redoks reaksiyonlarına ve elektron transferine katılırlar.

Çeşitli elementlerin, yerdeki dağılımı, akarsu, göl ve denizlerdeki zenginlikleri, atmosferdeki miktarları kısaca çevredeki dağılımları ile insan, hayvan ve bitki sağlığı arasında ilişkiler vardır, İlişkinin önemi zaman ilerledikçe daha iyi anlaşılacaktır.

Çeşitli tras elementlerin yerdeki dağılımları ile canlıların sağlığı arasındaki bağıntıyı kurabilmek için jeokimyasal .haritalar hazırlanmaktadır., öncelikle kayaçların baz alındığı jeokimyasal haritalar, daha sonra toprağın esas alındığı kimyasal element haritaları yapılmaktadır.. Kay açlar esas alınarak yapılan tras element haritaları a) Yer kirliliği hakkında temel, bilgiler vereceklerdir b) Maden işletme alanları çevresinde ortaya çıkan yer kirliliğinin sergilenmesini sağlayacaklardır c) Yer kirliliği ile canlıların bu arada insanların sağlığı arasındaki bağıntıların kurulmasını .sağlayacaklardır; veya bağıntıların kurulmasına faydalar¹ getireceklerdir d) Geleceğe yönelik tedbirlerin alınmasını, hipotezlerin .formüle edilmesini kolaylaştırırlar., Toprak esas alınarak, yapılan kimyasal, element haritaları, yukarıda belirtilenlerden başka endüstri bölgelerinin çevresinde ortaya çıkan yer.kirliliğinin sergilenmesini sağlayacaklardır. Ayrıca tarıma,, hayvancılığa dolayısıyla insan sağlığına yararlar temin edeceklerdir.

Jeokimyasal haritaların insan sağlığının, korunması için faydalı olduğunu İngiltere Birleşik Krallığında hazırlanan jeokimyasal haritalar doğrulamaktadır. Şimdiki durumda İngiltere'de topraktaki elementlerin hangi formasyondan veya sanayi kirlenmesi gibi diğer etkilerden kaynaklandığı bilinmektedir.

İngiltere'de topraktaki tras elementlerin miktarı ile insanlarda görülen hastalıklar arasında bağıntılar kurulmuştur. Bu bağıntıların birkaç tanesi tanımlanmıştır,, diğerlerinde topraktaki tras elementlerin, hangi .hastalıkların sorumlusu olduğu bilinmektedir., İngiltere 'topraklarındaki bazı tras elementlerin, eksikliğinin veya fazlalığının insanlarda şu hastalıklardan sorumlu olduğu bilinmektedir: Bakır eksikliği 1) Kusurlu, melanin, üretimi (Melanin deriye rengini veren, pigment), 2) Kusurlu keratizasyon (Deri sertleşmesi), 3) Kardiak hipertrofi (Kalp büyümesi), 4) Myelin aplasia (Sinir kılıfının olmayışı), 5) Anemi. Çinko eksikliği 1) Anoreksiya (özel bir tip iştahsızlık), 2) Parakeratosis / Hiperkeratosis (Derinin aşırı kalın-

laşması). Kurşun fazlalığı 1) 12 yaşından küçük çocuklarda diş çürümelerinin artması. Tanımlanmış ilişkiler şöyledir: 1) Topraktaki ve içme sularındaki iyodin eksikliği ile endemik guatr primer olarak beraber görülmektedir. Bu hususta gerekli tedbirler alınmıştır (endemik = Belirli bölgelerde sürekli görülen). 2) İçme suyunda 1 mgr/l oranında bulunan flourür dişleri çürümelerden korumaktadır. Oran daha fazla ise dişler için zararlı olmaktadır. 3) Kardiyovasküler hastalıkların (kalp-damar sistemi hastalıklarının) yaygınlıkları içme suyu sertliği ile negatif korelasyon ilişkisi içindedir.

A.,B.D."nin Missouri bölgesinde içme suyu ihtiyacının % 80'inden fazlası yeraltı sularından sağlanmaktadır. Bölgedeki içme sularındaki toplam, sertlik, sodyum⁺ potasyum⁺, kalsiyum⁺⁺, magnezyum⁺⁺, flourür ve kloridin. dağılımı ile yörenin jeolojik, haritasında bulunan kayaç formasyonlarının jeokimyası: arasında kuvvetli ilişkiler olduğu açığa çıkartılmıştır., Yörede kardiyovasküler hastalıklardan ölümlerin yüksek olduğu, yerler su sertliğinin en düşük veya görel olarak düşük olduğu, yerlerdir.

Koloğlu (1984) Türkiye'deki guatrda içme sularından daha çok topraktaki iyot eksikliğinin etkili olduğu kanaatinde. İyot içeriği düşük sebze, meyve ve tahılca zengin beslenme ülkemizde yaygın olduğundan, vücuda giren total iyot miktarı düşük, seviyede kalmaktadır. Bu topraklarda yetişen bitkilerle beslenen hayvanların etide iyotça fakir olacaktır., Araştırmacı Türkiye topraklarındaki iyot yetersizliğini jeomorfolojik ve iklimsel özellikler ile ilgili olarak açıklamaktadır. Türkiye'nin sahillerine paralel uzanana .sıradaglar senenin, büyük kısmında yağış almaktadır., Bu iki özellik toprağın iyodunun denizlere taşınmasına sebep olmaktadır., Sahillerdeki önemli, endemik guatr bölgelerinden alınan toprak örneklerinde iyodun düşük, olması bu fikri, desteklemektedir. Koloğlu'nun (1984) çalışmalarına göre Ege ve Marmara bölgesindeki haric 29 il endemik guatr bölgesidir; bunların çoğunluğunda volkanik kay açlar bulunmaktadır. Türkiye'de endemik guatr bölgeleriyle bunların petrografik, özellikleri arasında anlamlı bir korelasyon kurulamamaktadır.

Tendürek volkanı çevresinde- bulunan bazı kaynak sularında, flourürün insan ve hayvanların diş sağlığı bakımından zararlı olacak kadar yüksek oranda olduğu tesbit edilmiştir (Oruç,, Alpmen, Karaman, (1975). Oruç (1989) lavlardan kaçan, flourürün lavların mineral yüzeylerinde tutulmuş, olduğu ve daha sonra yüksek alkalin reaksiyonlu sularındaki hidroksil iyonları, ile yer değiştirerek volkan eteklerinden boşalan sulara karıştıklarının ileri sürüldüğünü bildirmektedir.

İsparla'luların dişlerindeki floroz uzun yıllardır yüksek oranda flourür içeren su içilmesine bağlıdır (Özkan,, Köseoğlu., Bilgin 1987). Şehir içme suyu şebekesini besleyen, kaynaklardan alınan su örneklerinde yapılan analizlerde 0.8 ilâ. -3.6 ppm arasında flourür saptanmıştır tır. Arazide trakiandezit, tüller» serpantinitle bulunmaktadır. Kayaçların kantitatif analizlerinde ortalama, flourür içeriği 300, ppm dolayındadır., Kalın tüf serilerinden, geçerek yüzeye çıkan, kaynak sularında flourür içeriği fazlalaşmaktadır., Flourürün volkanitlerdeki biotitlerden ileri geldiği düşünülmektedir. Biotitler üzerinde yapılan çalışmaların devam.

elliği bildirilmektedir.

Bu arada Türkiye'deki maden sularının kimyasal analizlerinin yapıldığını ve insan sağlığına ne şekilde hizmet edebileceklerinin açıklanmış olduğunu bildirmek faydalı olabilir. Mineral sularının bulunduğu bölgenin litolojisi ile ilgilenilmiş ancak korelasyon kurulmamıştır.

MİNERALOGİ - PETROGRAFI VE İNSAN SAĞLIĞI ARASINDAKİ BAĞINTILAR

Yerkabuğunda bulunan bazı minerallerle aynı ortamda bulunmak çeşitli hastalıklara yol açabilmektedir., Yerkabuğunda bulunan bazı mineraller insan vücudunda da oluşarak insanları rahatsız edebilmektedir. Diğer taraftan bir kayaç ve bazı mineraller eczacılık teknolojisinde kullanılarak insanlığa hizmet etmektedir.

Mineraloji - Petrografi ve Eczacılık Teknolojisi

Eczacılık teknolojisinde bentonit, montmorillonit ve talkdan yararlanılmaktadır.

Bentonit. eczacılık teknolojisinde şu alanlarda kullanılmaktadır: 1) Viskozluk artırıcı olarak. Bu bentonitin en çok kullanıldığı, alandır. İlaç ham malzemesinin süspansiyonunda katı ve sıvı faz olduğunda kaimin, sıvı içinde, çökeimemesi süspansiyona % 5-6 arasında, bentonit. katılarak sağlanabilmektedir¹, Bu durumda ilaçlar şişeleri çalkalandığı zaman, homojen bir hal almaktadırlar ve bu koşullarla kullanılmaları tarzında bir uyarıyla piyasaya çıkartılmaktadırlar. 2) İlaç etken maddesinin tableten çıkışını yavaşlatıcı olarak. İlacın organizmaya girişinin yavaş olmasının istendiği hallerde ilaç hammaddesine bentonit katılmaktadır. 3) Dağıtıcı, ajan olarak, Bentonit ilaçların tabletlerine katılmaktadır. Böylece tabletlerin mideye dağılmasını kolaylaştırmaktadır.

Montmorillonit Türkiye'de ilaç sanayisinde kullanılıp kullanılmayacağı İzgi ve Bay kara. (1977) tarafından araştırılmıştır. Numuneler Tokat (Reşadiye - YolGstü köyü. Kılıca, mevkisinde, Pertek köyünden» Kaçpınar köyü Kurudere mevkisinden, Doğanstepe'den)*. Kırşehir (Mucur-Karakuyu köyünden), Nevşehir' (Gülşehir, Gümüşkent, Sarp deresi., Killik mevkisinden), Eskişehir' (Mihalıççık)'den alınmıştır. Numuneler üzerinde şu deneyler yapılmıştır: Alkalmite testi, şişme değerleri» jel oluştu. rma yeteneği» kation değiştirme kapasitesi, arsenik miktar» reolojik özellikleri, elektrolitlerin kilin reolojik özellikleri üzerine etkisi, sulu kil süspansiyonunun tiksotropik özelliği, Araştırmanın sonumda Tokat Reşadiye'ye ait, X-Ray ile montmorillonit olarak belirlenmiş olan, numunelerin ilaç endüstrisinde süspansiyon ajanı olarak jel meydana getirme ve tiksotropik özelliği bakımından tercihan kullanılabilir özellikleri taşımakta oldukları anlaşılmıştır.

Talk. eczacılık teknolojisinde tablet yapımında flow aid olarak kullanılmaktadır. Flow aid nedir? ilaç hammaddesinin ana materyali + flow aid = İlaç hammaddesidir. Bir benzetme yapılacak olursa, kumlasının bileşenleri ilaç hammaddesinin ana materyalime ait kısımlar» kumtaşının bağlayıcısı flow aid olarak düşünülebilir.

Mineraloji - Petrografi ve Tıp

İnsanların çeşitli mineral tozlarıyla karşı karşıya kalması, medeniyle ortaya çıkan hastalıkların yirminci yüzyılda üzücü, bir şekilde arttığı gözlenmektedir. Bu durum, büyük ölçüde, bütün dünyada hastalık yapıcı mineral-

lerin üretimini, artmış olmasına, yapışma, bu minerallerin katıldığı malzemenin kullanışlındaki yaygınlığın artmış olmasına bağlıdır. İkincisine içinde yaşanan, ortamla ilgili çevre faktörleri de eklenmektedir. Çevre faktörleri insan sağlığını, olumsuz etkilerken ilerleyen tıp bu olumsuz tesirlerin ve sonuçlarının ortaya çıkarılmasına daha çok yardımcı olmaktadır.

İnsanlar mineral tozlarıyla a) Görevleri, b) hobileri» c) diğer çevresel nedenlerle karşı karşıya kaim Atadrlar.

Görevleri nedeniyle çeşitli mineral, tozlarıyla en fazla karşı karşıya kalanlar maden veya taş ocağı işçileri, taşıma ve yükleme işçileri ile endüstride minerallerin öğütüldüğü değirmenlerde çalışan, değirmencilerdir. İkinci derecede karşı karşıya kalanlar izolasyon, yapı, boya ve badana, tersane,, boru imalat işçileri» elektrik teknisyenleri ve otomobil tamircileridir,

Hobileri nedeniyle çeşitli mineral lozianyla karşı karşıya kalanlar kendi evlerinin boya işlerini ve otomobillerinin tamirat işlerini kendileri yapanlardır.

Diğer çevresel nedenlerle .mimerai tozlarıyla karşı karşıya kalanlar öncelikle hastalığa yol açan minerallerim, işletildiği alanlara, bu minerallerin kullanıldığı fabrikalara, yakın oturan şehir sakinleridir. Bunun dışında binalam,, gemilerim,, otomobillerin debriyaj ve frenlerimin zaman içindeki tahribatları ile serbest kalıp havaya geçem mineral tozları hastalıklar için önemli bir kaynak oluşturabilmektedir., Bu hususun önemini Yale Üniversitesi kütüphane binasında yapılan bir araştırma göstermektedir. Kütüphanedeki badanadan kaynaklanan asbest, seviyesi,, asbest endüstrisi işçileri için izin verilen seviyenin çok üzerinde bulunmuştur.. Nevşehir'im Karaim köyünde de pleural mesotheliomadan (akciğer dış zar. kanseri) ölümlerim, yaygın olması çevresel nedenlere bağlıdır.. İzalasyonlannda asbest lifleri kullanılan saç kurulma makineleri ile, içilecek sıyım geçtiği boruları da. çevresel nedenlere katmak gerekir.

Mineraloji - Petrografi ve Göğüs Has talikan Arasındaki Bağıntılar:

İnsanların tozlarla karşı karşıya kalmaları sonucu akciğerlerde ortaya çıkan hastalıklar pneumoconiosis olarak bilinmektedirler.

Mineral tozlarıyla karşı karşıya kalıp omlan soluyan insanların akciğerlerinde herhangi bir hastalığın meydana gelmesi veya gelmemesi a) bu, tozlarla karşı karşıya kalma, süresine,, b) solunan tozun akciğerlerde alıkonulan, kısmının miktarına» c) solunan, tozum fizik - şimik niteliğine, d) kişisel faktörlere bağlıdır.,

Solunan tozun akciğerlerde alıkonulan, kısmının miktarı bir hastalığın meydana gelebilmesinde rol oynamaktadır. Akciğerlerde örneğin, bir kömür işçisinde 100 gr veya daha fazla» fillit çıkartan bir işçide 10-15 gr, saf kuars tozlarıyla karşı karşıya kalan, bir işçide muhtemelen 5 gr toz birikmeden, bir hastalığın oluşmadığı Elmcs (1980) tarafından ifade edilmektedir.

Mineral tozlanım, niteliği bakımından önemli özellikler a) tanelerin büyüklüğü,, b) kanser için tanelerin biçimi» c) tanelerin mineralojik bileşimleridir.

Akciğerlerde herhangi bir hastalığa yol açan tozlanın terminal bronşların ilerisindeki akciğerlerin hava-

landırma alanlarına sokulabilecek ve buralarda ahkonulabilecek uygun büyüklükte partiküller halinde olduğu düşünülmemektedir. Çapları 0.5 µm dan küçük 5 µm dan büyük olan izometrik partiküller, çapları 3 µm dan. küçük, uzunlukları 50 µm. dan büyük çubuksu partiküller akciğerlerin havalandırma alanlarına sokulabilmektedir. Bu sınırların dışında kalan mineral tozları solunum, yollarınca dışarı atılmaktadır. Üzücü olan .akciğerlerin mineral tozlarının büyük çoğunluğunu kabullenmeleridir.

Elmes (1980) izometrik biçimli, mineral tozlarının radyoaktif maddelere veya kimyasal kansorejenlere bulaşmadıkça, kansere neden olmadığını ileri sürmektedir. Kansere yol açan mineral tozlarında taneler çubuksu. veya, lif sel biçimlidirler. Göktepe, Ayan, Artvinli., Şahin, Barış (1983) bu durumu çubuksu veya lifsel biçimli mineral toz tanelerinin, akciğerlere saplanabildiği., saplandıkları yerlerdeki hücrelerde dejenerasyona ve başka faktörlerinde yardımıyla kansere yol açtıkları şeklinde açıklamaktadırlar.

Silikosis: Kuars tozlarının akciğerlerde oluşturduğu bir hastalıktır.

Akciğerlerin havalandırma alanlarında biriken kuars ilk aşamada, makrophage denilen temizleyici hücreleri öldürmekte, sonra, immün patolojik mekanizmanın etkisi altında silikotik nodüller oluşmaktadır. Modüllerin birleşmeleri, sonucu konglomera oluşmaktadır.

Silikosiste otoantijenin oluşmasında kuars kristalinin rolü şu ihtimallerle açıklanmaya çalışılmaktadır: a) Kuars bir protein zehirdir. Bu yolla harabliği hücrelerden dokuya has antijenik suostans yani otoantigen açığa çıkar veya makrophage'lerin genetik enformasyonlarında bulunabilen heteroantijenlerin açığa çıkmasına sebep olur.. Bu ihtimal otoantijenin serbest hale gelmesi yabancı antijenin nüfuzudur. Bu fikir silikosisin immünolojik temeline esas teşkil eder., b) Kuars otoantijen oluşumunda adjuvan rolü oynar. Kuarsın adjuvan tesiri deneysel olarak açıkça saplanmıştır.

Kuars kendi sitotoksik özelliği sonucu antijeni serbest hale geçirebilir, tek başına .antijen olmayıp adjuvan etkiye sahiptir.

Kuars akciğerlerde büyük tahribata yol açarken kendisi hiç bir tahribata maruz kalmamaktadır. Akciğerlerde, nodul olduğu zaman dahi kuars kristallerinin aklifiği hâlâ devam etmektedir. Bunlar' silikosisin progresif niteliğini açıklamaktadır.,

Doğrudan doğruya silikosis'e bağlı ölümler nadirdir., Silikosis'e yakalanmış hastalar arasında tüberküloz nedeniyle ölüm yaygındır. Tüberküloz, silikosis ilerlerken herhangi bir aşamada, ortaya çıkabilmektedir. Tüberkülozun gelişimi ile kuars tozlarıyla karşı karşıya, kalma arasında hâlâ açıklanmamış bir synergizm vardır.

Kömür tozlarına bağlı pneumoconioses: 0.5-5 mikron çapındaki tozlar 5-10 yıl gibi uzun bir süre ve tozların, yoğun olduğu bir ortamdan solunurlarsa hastalığa yol açmaktadır.

Hastalık kömür tozlarıyla karşı karşıya kalma süresiyle ilintili olarak, akciğerde kömür tozu etkisi ile oluşmaktadır., Ancak esas etki kömür tozu, ile birlikte bulunan SiO₂e aittir.

Asbest cisimleri (Asbest bodies): 10 µm dan uzun bütün asbest, tipleri, çekirdek olmak üzere, bunların üzerinde çubuklar dizisine veya boncuklar dizisine benzer şekilde- biriken organik materyalin- oluşturduğu cisimlerdir.

Asbest, cisimlerinin serpantin liflerinden ziyade anfibol lifleri üzerinde çok kolaylıkla oluştukları gözlenmiştir. Talk, alüminyum silikatlar, zeolit gibi lif biçimli mineraller halta, organik lifler de asbest cisimlerinin, oluşumuna neden olabilirler.,

Asbest cisimleri saptanan hastaların akciğer dokularının 1 gramında birkaç milyon tane asbest lifi bulunduğu, elektron mikroskobu, çalışmaları ile belirlenmiştir. Asbest cisimleri, akciğerdeki liflerin % 1'den az bir kısmında görülmektedir.

Fleurai, plaklar: (Pleura = Akciğer dış zarı). Asbestlerle karşı karşıya kalma, nedeniyle kosta ve diafragma pleurası üzerinde oluşan kalsifiye plaklar oluşur. Boyutları değişiktir ve genellikle her iki hemitorasta birlikte gelişirler.

Bu hastalığa ticari, olarak asbest denilen bütün mineraller sebep olabilmektedir., Pleural plaklar incelendiği, zaman plakların yapısında, lifsel biçimli amfibollerin bol miktarda» serpentin asbest liflerinin çok az miktarda, bulunduğu anlaşılmıştır.

Finlandiya'da bir antofillit madeni civarında yaşayan halkta bu minerale, Kanada'nın Quebec şehrinde krizotil madeninde bulunan lifsel. biçimle tremolite bağlı olarak, Balkan ülkelerinde tremolit bulunduran, topraklarda tarım yapanlarda, belirlenmiştir..

Eskişehir'' in Mihaliççik ilçesinde kireçlenmiş pleural plaklar gözlenmiştir., Yörede asbest., krom, kaolin» memmer., kil, speiolit yatakları vardır. Hastalık asbest ile karışık beyaz sıva kullanılan köylerde çok görülmektedir. Esasen. Mihaliççik halkı yaşamlarının başlangıcından beri asbestlerle karışmış tozları solumaktadırlar. Çevrede yapılan çalışmalar tremolit» krizotil, aktmolit ve antofillitin kil minerali.eriyle birlikte olduğunu göstermiştir.

Tokat'ın. Âlmus ilesine bağlı Çevreli köyünde kireçlenmiş pleural plakların oluşma oranı fazla değildir., Çevreli köyü hava filtre analizlerinde krizotil, tremolit., ilaveten nitil, kaolen, talk, mika, az miktarda demir ve kalsiyum, karbonatın bulunduğu saptanmıştır (Barış 1987).

Çankırı'nın Gürpınar köyünde de endemik. pleural plaklar belirlenmiştir. Köye- 1 km mesafede asbest madeni vardır... .Köylüler evlerinin duvarlarını komşu Çapar' Kayı köyünden sağladıkları beyaz toprakla sıvalamaktadırlar., Madenden alınan numunelerde serpentin, krizotil, anligorit saptanmıştır. Çapar Kayı köyünün beyaz toprağı tremolit asbest bakımından zengindir, Hastalık köy sakinlerinin çevredeki as besileri solumalarına bağlıdır.

Çevre çalışmalarında. Çankırı'nın Hacıhasan köyünde asbest formlu mineraller» Yozgat'ın Sarıkaya köyünde tremolit asbest ve bazı kil mineralleri belirlenmiştir., Nevşehir'in Karain, Tuzköy, Sarihidir köylerinde pleural plaklar zeolite bağlı olarak saptanmıştır. Benzer pleural kireçlenmeler aynı nedenlere bağlı olarak Diyarbakır'ın Çemik, bölgesinde de Yazıcıoğlu (1974)'nun araş-

turnaları ile ortaya çıkartmıştır.-

Asbestosis: Ticari olarak, asbest denilen bütün .mineral-lerle çok uzun süre- karşı karşıya kalmak ve anları solu- makla oltaya, çıkan bir hastalıktır,.. Asbestler önce makro- phage denilen, hücrelerin parçalanmasına ve bu şekilde yaralı, doku oluşumuna, neden olmaktadır.,

10* asbest lifi / 1 gram akciğer dokusu olduğu za- man hastalık sinsi kalabilmektedir. Ancak kişi daha son- ra, tozlarla karşı karşıya kalmasa dahi hastalık ilerlemeye devam edebilmektedir.

Burdur'un Bedirli köyünde oldukça yüksek oranda belirlenmiştir (Barış, 1987). Damların üzerine serilen, top- raktan, evlerde kullanılan beyaz sıvadan, sokaklardaki küçük kayaçlardan alınan örneklerde krizotil, tremolit, kalsit, klorit ve kil saptanmıştır,

Diyarbakır'm. Çermik, Çüngüş, Ergani, Elazığ'ın Maden» Urfâ'nın Siverek ilçelerinde 511 asbcstosis vakası saptanmıştır (Yazıcıoğlu 1974). Bu araştırmaya göre. Çermik'in Yukarı Şeyhler köyünün dağlık kısımlarında ve Maden civarında köylerde bulunan, kayaçlar köylüler ta- rafından döğülerek toz haline getirilmekte, elekten geçi- rilmekte,, sı- ile yoğrularak toprak haline getirilmekte» ku- ruduktan sonra yukarıda sayılan yerlere satılmaktadır., Bu malzeme alıcılar tarafından, tekrar döğülerek loz .haline getirilmekte ve su ile karıştırılarak evlerin badane ve sıva işlerinde kullanılmaktadır. Yazıcıoğlu malzemenin MTA. laboratuvarlarında incelenmesini istemiş ve bu inceleme sonunda, lifsel formda serpentinin asbest, ve daha. az miktarda, talk. ihtiva, ettiği ortaya çıkmıştır.

Sezer, Ayaş, Alper (1981) Urfâ, Tokat, Siverek, Adıyaman.» Erzurum, Yozgat., Diyarbakır» Çankırı ve An- kara'da yaşayan, hastalarda asbestos is saptamışlardır..

Pleural effusions (Akciğer dış zarında, toplana- n sıvı): Pleural effusionun on iki. özel hali vardır. Nedeni bilinmeyen idiopathic pleurisies (nedeni bilinme- yen zatiilcenp) bunlardan bir tanesidir. Bu tip pleural effu- sion görülen hastalar geçmişlerinde meşguliyetleri nede- niyle direkt veya indirekt olarak asbestlerle karşı karşıya kalmış kişilerdir.. Karşı karşıya kalma, suresi on aydan kırkbeş yıla kadar değişmektedir. Geçmişte asbestlerde karşı karşıya kalma ve hastalığın .gelişimi arasındaki za- man çoğunlukla yirmi yıldır.

Türkiye'de pleural effusion Çevreli köyünde (To- kat), Karain köyünde (Nevşehir) belirlenmiştir., Çevreyle ilgili bilgiler ilk koy için. pleural plaklar başlığında ve- rilmiştir, ikincisi için pleural, mesolhelioma başlığı altın- da verilecektir.

Pleural, kalınlaşma: Asbest işçileri arasında en yay- gın olan hastalıktır. Çevreli köyünde (Tokat), Bedirli kö- yünde (Burdur), Gürpınar köyünde (Çankırı), Sankaya kö- yünde (Yozgat) asbestlere bağlı olarak» Karain, Tuzköy, Sarihidir köylerinde (Nevşehir) .zeolite bağlı olarak sap- tanmıştır. Çevreyle ilgili bilgi birinci ve üçüncü köyler için, pleural plaklar, ikinci köy için asbestosis başlığında, verilmiştir» diğerleri için pleural mesothelioma başlığında verilecektir.

Bronş kanseri: Asbest lifleri akciğerde lokal doku rea- syonu ve özellikle küçük bronşların epitelinde önce met- aplazi, bir müddet, sonra da. bronkojenik kanser gelişme- sine sebep olmaktadır. Asbestlerin öğütülmeleri esnasında

değirmende asbestlere bulaşan tras elementlerin, de bronş kanserinin nedeni .olduğu tahmin edilmektedir.

Diyarbakır'ın. Çermik, Ergani ve Çüngüş,, Elazığ'ın Maden, Urfâ'nın Siverek ilçelerini ve köylerini içine alan yörede serpentin asbestin neden olduğu, bronş kanseri vakaları belirlenmiştir. Bronş kanseri zeolit mineraline bağlı olarak Nevşehir'in Tuzköy köyünde saptanmıştır (Barış 1987).

Pleural mesothelioma (Akciğer dış zarı. kanse- ri): Bu .hastalığa neden olan mineraller amfibol grubun- dan kromidolit, amesit, antofillit, 'tremolit, aktinolit, ser- pantin grubundan krizotil,, ayrıca çeşitli kil mineralleri,, bazı zcolit mineralleri, sillimanit, rutildir. Mineral toz- lar, lyla karşı karşıya kalmakla hastalık en. az 3.5, ortala- ma 37-40 yılda gelişmektedir.

Çevreli köyüne (Tokat) ait çevre bilgileri pleural plaklar başlığında verilmiştir«

Konya'nın Ereğli ilçesindeki çevre çalışmalarında jeolojik numunelerin bir kısmında da ve beyaz toprak nu- munelerinin bazısında tremolit belirlenmiştir.

Güneydoğu Anadolu bölgesinde Maden, Yukarı Şeyhler ve Aşağı Şeyhler'de evlerin içi ve, dışı beyaz top- rak sıva ile kaplanmış tır. Bu toprak sıvada krizotil, tre- molit, laik v.d. minerallerin bulunduğu, saptanmıştır., Has- talar lif biçimli mineralleri beyaz, toprak sıva ile sıvan- mış duvarlardan, almaktadırlar., Hepsinin aile tarihçelerinde aynı tip hastalık görülmüştür.

• Nevşehir'in Karain, Tuzköy., Sarihidir köylerindeki kadınlarda, ve erkeklerde pleural, mesothelioma nedeniyle ölümler dikkati çekecek kadar çoktur. Hastalığın gözlen- diği köyler tüfler üzerine kuruludur. Bu kayaç volkanik canvplajiolklas, hornblende, biot.it ve piroksen, içermek- tedir. Camsı malzeme bazı yerlerde hem montmorillonite hem de erioniL, klinoptilolit ve chabazit gibi zeolit mi- nerallerine altere olmuştur. Yöre insanları tüfleri ev yapı- mında .kullanılmaktadırlar. Ayrıca, bu tüf ile karışık toprak ekim. mevsiminde çapalanmaktadır. Kadını ve erkeği ile çok çalışan yöre halkı işleri olmadığı zaman tüf içeren yumaş^k toprak, üzerine yatarak şekerleme yapmaktadırlar., Bütün bu yollarla hastalığa yol açan. mineraller bol mik- tarda bulunmuş olmaktadır.

Bu köylerde çok yönlü ve çeşitli, incelemeler ya- pılmıştır., Bunlara göre bu köylerle civar köyler arasın- daki yegane fark bu köylerde chabazit ve erion.it isimli zeolit türlerinin belirlenmiş olmasıdır. Chabazit isomet- rik partiküller halinde izlenmiştir., Erionit hastalığın so- rumlusu olan mineraldir. Elektron mikroskobu çalışmaları ile belirlenmiştir; lifsel tane biçimli olarak 0.1 jim çap- pında, 2-20 jxm uzunluğunda taneler olarak, izlenmiştir,

Karain'li hastaların akciğer dokularındaki mineral- ojik çalışmalar: Vaka 1:25 yaşında erkek hasla. İlkokulu bitirdikten sonra köyden ayrılmış., Teşhis malignant pleu- ral mesothelioma. A.I.LD., Mount Sinai Tıp Fakültesi çevre bilimleri laboratuvarında, akciğer dokusunda % 64 zeolit., % 27 amfibol., % 9 krizotil lifleri bulunmuştur.

Vaka. 2:38 yaşında erkek hasta. İlkokulu bitirdik- ten sonra köyden ayrılmış. Teşhis malignant pleural, me- sothelioma. A..BD., Mount Sinai Tıp fakültesi çevre bi- limleri laboratuvarında akciğer dokusunda % 75 zeolit, % 9 .amfibol, % 5 krizotil, % 5 diğerleri (piroksen?) belirlen-

mistir (Barış 1981).

Sarihidir köyü hastalarına ait akciğer dokularındaki mineralojik çalışmalara örnekler: Vaka. 1: R. P, 50 yaşında kadın hasta... Teşhis malignant pleural, mesothelioma. Akciğer dokusunda ferruginous cisimciklerin konsantrasyonu: Kuru akciğer dokusunun her gramında 4×10^3 . TEM'de liflerin tanımlanması,, ölçülmesi, sayılması: Kuru akciğer dokusunun her gramında 8×10^7 . Zeolit (% 85), Amorf cam. (% 15). ortalama uzunluk 48 mikron. Ortalama çap 0.31 mikron (Barış 1981), Mineraloji - Petrografi ve Çocuk Hastalıkları arasındaki Bağlıntılar: Pika. besin olarak tabii kabul edilmeyen maddelerin ısrarlı bir tarzda yenilmesi alışkanlığıdır.

Çavdar ve Arcasoy'un (1969) araştırmasına göre Türkiye'de en yaygın pika tipleri çocuklarda, toprak, kil ve kireç, annelerde ise kil olarak saptanmıştır. Bu bakımdan Türkiye'deki, pika. geophagia olarak, ifade edilmektedir. Bu araştırmaya göre 67 ilin % 67'sinde pika ile karşılaşmaktadır. Vakaların % 60'dan fazlasında hemoglobin değerleri istatistik olarak kayda değer derecede düşük bulunmuş, pikanın anemiye yol açtığı sergilenmiştir. Annenin pikalı olması çocuğun hemoglobini çocuk pikalı olsun veya olmasın etkilemektedir'.

Arcasoy ve Çavdarın (1969) müteakip araştırmalarına göre uzun. süre geophagie (toprak ve kil) gösteren çocuklarda kansızlıktan, başka gelişme geriliği (karşılaşılma oranı % 80) ve kemik yaşında gerilik (karşılaşılma oranı % 52) ortaya çıkmaktadır.

Mineraloji - Petrografi ve Jinekoloji Arasındaki Bağlıntılar: Asbestlerle karşı karşıya kalmakla ovaryum (yumurtalık) kanserlerinin görülme sıklığının arttığına dair kanıtlar olduğu ileri sürülmektedir. Mineraloji - Petrografi ve Gastroenteroloji Arasındaki Bağlıntılar:

Kanser: Krizotil, aktinolit, tremolit, antolilit, krokidolit ve amosit mineralleriyle karşı karşıya kalan, insanlarda, mide ve pankreas kanserlerinden, ölüm oranının bu minerallerle karşı karşıya kalmamış olanlardan daha fazla olduğu bilinmektedir. Bu minerallerle karşı karşıya kalmanın iç organlardaki kanser riskini nasıl arttırdığı, açıkça belli değildir. Ancak çalışmalar lif sel biçimle minerallerin bütün vücut dokularına yayılabildiğini göstermektedir., Nefes yoluyla alınan, asbest toz parçacıklarının bir kısmı sindirim sisteminin üst kısmında (ağız, yutak, yemek borusu) birikmekte ve hızla mideye ulaşmaktadır. Fakat. Gross v.d.. (1974) asbest liflerinin sindirim sistemi hücrelerine sokulmadığına inanmaktadırlar.

Mide kanseri incelenirken toprağın tipi ve içme suyunun özelliği üzerinde de durulmaktadır. Japonya'da, volkanik aküvitenin yüksek seviyelerde olduğu ve volkanik materyalin tarım toprağına, muhtemelen, katıldığı yerlerde mide kanserinin çok yaygın olduğu bildirilmektedir.

Mide kanserinin coğrafik yayılımı incelenirken şu faktörler üzerinde durulmaktadır: Genetik, iklim, görev, diyet, jeoloji., Jeolojik faktörü olmayan birçok, araştırma bu faktörün mide kanserine neden olan etkenler arasında belli, bir role sahip olduğunu, göstermektedir.

Safra kesesi taşları: Safra kesesi taşlarının büyük çoğunluğu organik materyalden oluşmaktadır. Bununla be-

raber organik materyalin yamsıra kalsit,, aragonit» ve Väterit bulunduran veya. tamamen bu iç karbonat; mineralinden oluşan taşlar da. belirlenmiştir.

Mineraloji - Petrografi ve Üroloji Arasındaki Bağlıntılar:

Kanser: Krizotil» amosit,, krokidolit., aktinolit., tremolit» antofilit mineralleriyle karşı, karşıya kalan insanlarda bu minerallerin böbrek kanserine neden olduğunu gösteren bazı kanıtlar olduğu ileri sürülmektedir.

Üriner taşları: Üriner taşlarının -başlıca özellikleri için şunlar söylenebilir: 1) Biyolojik - kimyasal. bir sedimentasyon olayının ürünüdürler. • idrardan çökme yoluyla oluşmaktadırlar. Çökmenin başlıca, nedenleri- idrarın fiziksel.» kimyasal ve bakteriyolojik özelliklerinden oluşan değişikliklerdir. Taş oluşumunu etkileyen, diğer önemli faktörler beslenme bozukluğu ve ailesel eğilimlerdir., 2) Üriner kayaçları karmaşık, bileşimi idiller, 3) Bir veya birkaç fazdan oluşmuş agregatlar halindedirler.

Çocuklara ait-üriner taşlarının, incelenmesi sırasında Savaşın» Dora, Yağcı, Nurnanoğlu ve Numanoğlu (1982) bu taşların büyüme süreci içinde sık sık çözümler mineral dönüşümleri ve yeniden katılaşmaların olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Böylece bu olayların sonucunda tek veya çok merkezli kristal toplulukları agregat halinde büyümektedirler,

Üriner taşlarının analizlerinde en yaygın metod X-Ray difraksiyon, infrared spektrofotometre, analitik kimyasal melodur. Mikroskopik metodlar tamamlayıcı olarak kullanılmaktadır ama bu işlem özel bir ustalık gerektirmektedir.

Üriner taşlarının ilk mineralojik tanımlanması 1947 yılında. Prien ve Frondel tarafından yapılmıştır. .

Gibson. (1974) A.B.D.'nin çeşitli kesimlerinde yaşayan yetişkin insanlara, ait. 14.500 üriner taşı polarizan mikroskop ve X-Ray difraktoetre ile incelemiştir. Çalışma bu konuda sağlanabilen *en ayrıntılı, kaynak olma özelliğini, hâlâ korumaktadır.

Üriner taşlarının yapısında belirlenen mineraller ve özellikleri.;;

Whewellit., $CaC_2O_4 \cdot H_2O$, Mineralin, üriner taşlarındaki en yaygın rengi kahverengi ili zeytin yeşilidir; siyahtan sarıya gölgelenmeleri vardır... Bu. renk varyasyonu taşın bünyesindeki kan ihtiva eden organik materyalin farklı miktarlarından kaynaklanmaktadır;

Whewellit, incelenen taşlarda» genellikle küçük kristaller halinde nadiren büyük kristaller halinde gözlenmiştir. Mineral incelenen üriner taşlarında daima radyal tarzda dizilmiş agregatlar olarak, izlenmiştir. Agregatların dış şekli düzlemsel veya globulardır,

Bu taşların bir çekirdek kısmı vardır.. Taş. renal papillae'de (böbrek mukozasındaki' çıkıntılara verilen isim) çökelmiş çekirdek kısmında hemen hemen daima apatit, bñshit vefa whit.loc.kit mineralleri., renal papillae üzerinde oluşmuşsa çekirdekte apatit minerali gözlenmiştir.

Whewellit bulunduran taşlar çoğu kez böbrekte bulunuyorsa da üriner sistemin herhangi bir yerinde de. bulunabilirler, Böbrekte oluştuğu zaman renal papillae'de çökelmektedirler.

Whewellit oluşmuş özel Mr taş çeşitli ürolog-

larca Jackstone olarak bilinmektedir.

Weddelit. $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, Oriner taşlarında, sarıdan beyaza veya sarıdan renksiz, kadar çeşitli, renklerde gözlenmiştir. Renkteki varyasyon taşın kapsamındaki organik materyalin farklı miktarlarından ileri gelmektedir.

Driner taşlarında a) tetragonal dipiramidal kristaller halinde b) iç içe büyüme gösteren münferit kristallerden oluşmuş agrégatlar halinde, gözlenmiştir.

Weddelit çoğu zaman böbrek, taşlarında, nadiren üriner sistemin başka bir kısmında olişan taşların yapısında da bulunmaktadır. Zaman zaman whewellit ile beraber bulunmaktadır., Böyle durumlarda whewellit tetragonal prizma şeklindeki weddelitin tepe. kısmında yer almaktadır» oluşumu ise whewellitten .somadır,

Brushit. $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Oriner taşlarında kristalleri monoklinik, yassı levhamsı, renksiz ilâ. san renkli görülmüştür. Bu kristaller radyal biçimli agrégatlar halinde gözlenmişlerdir.

Brushit üriner sistemde asidik koşullarda çekel -mektedir. Sentetik olarak pH 6.0 - 6.3 olduğunda elde edilmektedir..

Çoğu zaman böbrekle oluşmaktadır fakat, üriner sistemin başka bir bölgesinde de oluşabilmektedir.

MonetiL Brushit'in hidroksil bulundurmayan ve triklinal sistemde, kristallenen benzeridir.

Üriner taşlarında gri-kahverengi renkte, ince taneli, yaprak yaprak ince tabakalara, ayrılmış olarak gözlenmektedir.

Beck, Mulvaney ve Rhamy (1974) insanlarda monelitin üriner sistemde pH 4.13 - 5.08 arasında, olduğu zaman oluştuğunu düşünmektedirler.

Whitlock.it. Formülü uzun sore $\text{C@}_3 (\text{P}\ddot{\text{O}}_4)_2$ olarak bilinmiştir. Bu formül sonradan $\text{Ca}_8\text{Mg} (\text{PO}_4)_6$ olarak yeniden tanımlanmıştır. Fakat M g'un varlığını doğrulayacak uygun kimyasal analizler hâlâ eksiktir (Gibson, 1974). Levinson, J.Mino, Stams, Harıharan (1.985) ise formülü şu şekilde vermektedirler:: $\text{Ca}_7\text{MgH}(\text{P}\ddot{\text{O}}_4)_7$, Oriner taşlardaki whitlockit bazen YO_4 yerine CO_3OH almış olarak gözlenmektedir.

Whitlockil uriner sistemde duyarsız bir mineraldir; onun, yerine apalit çökeltmektedir. AZ miktardaki whitlockit struvit içeren taşların kabuğunu oluşturmaktadır. Whitlockit tabiatta az miktardaki magnezyum, ve çinko ile duyarlılık kazanmaktadır¹, Bu insan vücudunda da hemen hemen aynı şekilde olmaktadır. Saf whitlockit hemen hemen sadece proslatik taşlarda, görülmüştür. Prostatik sıvı. insan, vücudunda en yüksek oranda, çinkoya sahip olan, sıvıdır.

Struvit. $\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. insanların üriner taşlarında apatit ve .struvit çoğu kez birlikte, çökeltmektedirler. Struvit çoğu. kez böbrek taşlarda bulunmaktadır fakat, iriner sistemin herhangi bir yer inde oluşan taşlarda da bulunabilir.

Apatitten oluşmuş taşların boşluklarında ve çatlaklarında küçük ve beyaz taneli, iyi teşekkül etmiş, ortorombik dipiramidal struvit kristalleri gözlenmiştir. Böyle. bi taşta gayri muntazam dallar gelişmektedir. Orologlar bu, taşlara Staghorn demektedirler. Staghorn oluşumunda. Ap/St oranı $\text{Ap}_0 - \text{Ap}_{100}$ arasında, değişebilmektedir fakat.

çoğu kez $\text{Ap}_{30} - \text{Ap}_{70}$ dizisi .arasında, yer almaktadır. Struvit miktarı artınca taş poroz hal almaktadır; struvit kristallerinin agrégatları da sütun tarzında veya hafifçe radyal şekilde düzenlenmiş olarak .gözlenmektedir. Birbirinden bu kadar farklı olan, dış görünüm muhtemelen kristalizasyon sırasında nükleasyon merkezlerinin kuvvetli etkisi nedeniyle ortaya çıkmaktadır.

Newberyit. $\text{MgHPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$. Üriner taşlarında iki farklı şekilde izlenmiştir: 1) Yaygın olarak gözlenen kristalleri soluk yeşil-beyaz renktedir. Apatit-struvit taşlarının boşluklarında veya yüzeylerine serpilmiş sferulitik biçimli oluşumlar halinde gözlenmektedir Sferulitik biçimli oluşumlar 2.5 mm. den daha büyük çapa sahiptirler; iç içe büyüme gösteren Newberyit kristallerinden oluşmuşlardır; .kristaller radyal sıralanma göstermektedirler. Sferulitik biçimli oluşumlar kusurlu büyüdükleri zaman rozetler oluşmaktadır., 2) Ortorombik kristaller halinde görülmüştür. Kristaller levhamsı biçimlidir, uzunlukları 0.5 mm den kısadır., Renkleri yeşildir. Âpatit-struvit taşlarının yüzeyinde bulunmaktadır. Bu ikinci tipte newberyit bulunduran taşlar ilk. tipte newberyit bulunduran taşlardan daha pekişmiş durumdadırlar.

Mineralin üriner taşlarında oluşumu Gibson'a (1974) göre iki yoldan mümkündür. 1) Struvit minerali ile ve protcus mirabilis isimli bakterinin yol açtığı enfeksiyonla beraber gözlenmektedir. 2) Gerçek asidik koşullar altında çökeltme ile oluşmaktadır.. Fakat Mansfield, ve Friffith (1976) newberyitin asidik idrardan doğrudan doğruya çökelen diğer minerallere benzemediği düşüncindedirler. Hannayit $\text{M.g}_3(\text{NH}_4)_2\text{H}_4(\text{PO}_4)_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$. Üriner taşlarında beyaz renkli ve çubuklar halinde izlenmiştir, Çubukları demet veya radyal dallar oluşturmaktadır.. Birlikte bulunduğu, mineraller a) apatit, struvit, b) apalit, struvit, newberyit, c) apatit, whewellit, weddelittir.

Formülüne ve beraber bulunduğu minerallere göre nötrale yakın idrardan çökeltmek üzere oluşmaktadır..

Apalit. Oriner taşlarında apatitin iki çeşidinin, olduğu belirlenmiştir: 1) Hidroksil apatit $\text{Ca}_w(\text{P}\ddot{\text{O}}_4)_6(\text{OH})_2$, 2) Karbonat apatit. (Apaliueki $\text{P}\ddot{\text{O}}_4$ 'in yerini % 5 ağırlıkla CO_3OH almaktadır).

İngiltere'de yapılan bir araştırmaya göre, hidroksil apatit hemen, hemen daima kalsiyum oksalat taşlarıyla beraber, karbonat apatit çoğunlukla struvit ile beraber bulunmaktadır.

Enfeksiyon taşları başlıca struvit ve karbonat apatit karışımıdır., Hidroksil apatit steril koşullar altında oluşmaktadır. Bu bakımdan bu iki. tip apatitin ayırcılması bazen önem taşımaktadır.

Apatit, üriner taşlarında çok. yaygın bir mineraldir. Diğer taş oluşturan, materyalle birlikte» sık sık sonraki malzemenin çökeltmesi için. fok merkez olarak hizmet eder. Üriner apatit. a) beyaz, sarı, veya açık. kahverengi renk, ince taneli.» yumuşak., b) san» kahverengi ve siyah renkte., mas iv halde izlenmektedir. Beyazın dışındaki renkler organik materyal nedeniyle.,

Halil. NaCl Renksiz ve küçük kristaller halinde izlenmiştir. Beraberinde: whewellit ve weddelit. gözlenmiştir.

Jips. $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Kalsiyum, oksalat taşlarının üzerinde yaklaşık 0.3 mm uzunluğunda renksiz, monoklinal kris-

taller olarak izlenmiştir, Kalsit. CaCO₃. Sarı-kahverengi renkte ve zayıf pekişmiş durumda gözlenmiştir. Diğer minerallerle beraber gözlenmemiştir., Taşlarda nadiren görülmüştür.

HeksaahidriL MgSO₄ H₂O. Çok nadiren görülmüştür.

Artifacts: Orincr taşlarının kabaca % l'ini oluştururlar.

Dar anlamda bir kuştalizasyon veya çökmenin sonucu değildirler... Mansfield ve Griffith'ın (1976) gözlediği çok yaygın artifactsler şunlardır: Kuars.it, Kuars-feldspatik silttaşı, kireçtaşı» kalsit, çört, jasper, kemik parçaları» stnivit kabuklu petrokimyasal jel topu.

Artifactsler in muhtemel orijinleri şöyledir:

- 1) Kendiliğinden düşen taşlar' firmer materyalinden bu hale dönüşmektedirler. Buna konu batılca ele alındığında inanılabilir.
- 2) Ameliyat, sonrası geride kalan parçalarıdır.
- 3) Kataterin parçalanması sonucu oluşan parçalarıdır.
- 4) Ürologlara bir öneride bulunmak çabası içindeki hastaların dikkati çekmek için getirdikleri taşlardır.
- 5) Gerçekten vücutta oluşmuşlardır, Eşi benzeri olmayan biyolojik olayların sonucunda meydana gelmişlerdir.

Son on yıldır firmer taşı analizi yapılan» son beş yıldır yılda ortalama 250 tane analiz yapılan MTA laboratuvarlarında şimdiye kadar üriner taşlarında, X-Ray difraktometre ile., birinci, derecede, yaygın olarak whewellit, weddelit, ikinci derecede yaygın olarak Citr asit, xanthine, sistin taşları., üçüncü derecede yaygın, olarak feldspat, kuars, kil., kalsit» kolofan, karbonat apatit, struvit belirlenmiştir. Kuars ve feldspat., kuars-feldspal ve kil zaman zaman birlikte izlenmişlerdir (Nurgün Güngör; sözlü görüşme 1989).

Whewellit Norveç'te % 27, Çekoslovakya'da % 62, Tayland'da. % 30,, Sudan'da % 44; Weddelit Norveç'te % 4» Çekoslovakya'da % 5, Tayland'da % 4, Sudan'da % 1; Üriner apatit Norveç'te % 45, Çekoslovakya'da % 4, Tayland'da % 19, Sudan'da % 10; Struvit Norveç'te % 6, Çekoslovakya'da % 3, Tayland'da % 24, Sudan'da % 29 oranında belirlenmişlerdir., Brushit Norveç'te- % 4, Whitlock.it Tayland'da % 3 oranında saplanmışlardır.. Anılan diğer ülkelerde, izlenmemişlerdir.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

1) Şimdiki zamanın jeoloji mühendislerinin ve sağlık bilimcilerinin, olumlu bir diyalog içinde olmaları sağlık bilimcileri çeşitli tuzaklara düşmekten koruyacak, daha verimli sonuçlara ulaşmalarını sağlayacaktır.

2) Jeokimyasal haritaların yerdeki elementlerle hastalıklar arasındaki bağlantıların kurulmasına yardımcı oldukları anlaşılmaktadır. Türkiye'de, yerdeki elementler insanların sağlığını, olumlu veya olumsuz etkiliyor olabilir. Daha sağlıklı kuşaklar için jeokimyasal haritaların hazırlanması., topraktaki elementlerin kayaçlardan, mineralizasyondan veyahut kirlenmelerden ileri geldiğinin belirlenmesi, hekimlerce hazırlanmış ve/veya hazırlanacak hastalık haritaları ile karşılaştırılarak mevcut ve muhtemel hastalıklar için önlemlerin alınması gerekmektedir. Hazırlanacak haritalar veteriner- hekimliğe ve ziraat, mühendisliğine de faydalar getirebileceklerdir. Ayrıca bazı kayaçların yapısında magnetit v.d. mineraller daha fazla oranda yer alabilmektedir. Bunlar değerlendirilebilirler mi? O takdirde jeokimyasal haritalardan, da yararlanılacaktır.

Türkiye'de topraktaki iyot eksikliği jeomorfolojik ve iklimsel özelliklerle açıklanmaktadır. Mineralojik sınıflamada iyodün yoktur, iyodatları vardır ama onlar da, sadece Şili'de belirlenmişlerdir. Goldschmidt (1954)% göre topraktaki iyodun kaynağı okyanuslardır. Ö'nun teorisine göre okyanuslarda bulunan iyot evaporasyon ile atmosfere karışmakta, yağmur sularıyla da toprağa katılmaktadır. Ö halde yağmurlarla taşınan iyodun tekrar yağmurlarla toprağa, dönmesi beklenebilir'. Türkiye'de topraktaki iyot. eksikliği incelenirken toprak erozyonu ve/veya iyot leaching'i ve nedenleri üzerinde, durulmalı ve buna göre gerekli önlemler alınmalıdır., Türkiye'de önemli, endemik guatr bölgelerin çoğunda volkanik kayaçların bulunduğu bildirilmektedir., iyodin ve iyodatlarla ilgili yukarıda belirtilen husustan ötürü petrografi ile endemik guatr arasında anlamlı bir korelasyonun kurulması esasen beklenmemelidir, Mamafih Cohen (1985) topraktaki iyodun başlıca, kaynağının kömür içeren, sedimenter kayaçlar olduğunu, bu arada okyanusların da kaynak teşkil ettiğini bildirmektedir., Bu husustaki gelişmelere bağlı olarak, endemik guatr bölgelerindeki, yerleşme merkezlerindeki yaygın, kayacın değil, bu yörelerdeki halkın beslenmesinde etken olan bitkilerin yetiştiği tarlalardaki toprağı oluşturan, ana kayacın, sedimenter olması halinde konu incelemeye alınmalıdır.

Türkiye'de maden, sularının, kimyasal analizleri ve insan sağlığına ne şekilde yarar sağlayacakları ile ilgili bilgiler' sergilenmiştir, Böyle suların, değerlendirilmeleri yapılırken konaklama tesisleri veya şişelenen yanı sıra seralarda kullanılıp kullanılmayacağı üzerinde de düşünülmemelidir. Çünkü bu sularla sulanarak yetiştirilmiş sebze ve meyvelerin de insan, sağlığını olumlu etkilemesi beklenir.

İçme sularının bünyesinde bulunabilen, ppm mertebesinde var olup total sertliğin nümerik değerini, etkilemeyen ama suyun sertliğini etkileyen elementlerin insan sağlığı bakımından önem taşıyabileceği anlaşılmaktadır. Buna göre gerekenler- yapılmalıdır;.

Alüminyum,, bor, demir, v.c'lerinin sanayideki .hallerinin insan sağlığını olumsuz, etkiledikleri bilinmektedir. Bunların, minerallerde veya toprakta bulunmaları halinde insan sağlığına olan etkileri nelerdir?

3) Tıp bakımından minerallerin fiziksel» eczacılık bakımından kimyasal ve kristalografik özelliklerinin daha önemli olduğu, anlaşılmaktadır'.

Hastalık sebebi olduğu bilinen minerallerle, eczacılık teknolojisinde kullanılan mineraller üzerindeki araştırmalar, yukarıdaki hususlar da göz önünde tutularak,, laboratuvar bazında sürdürülmelidir.

4) Şimdiki zamanda eczacılık teknolojisinde mineraller tedavi edici, olarak kullanılmamaktadır. Halbuki' eski Hindistan, tıbbında minerallerin (biotit, pirit» kalkopirit v.d.) tedavi edici olarak kullanıldığı bilinmektedir., Şimdiki, zamanda bunun çok sakıncalı da, olabileceği, düşünülmelidir. Buna rağmen acaba eski Hint felsefelerinin çağımıza uyarlanarak insan sağlığına hizmet ettiği dünyamızda jeoloji mühendisleri minerallerin tedavi edici özelliklerinin de olabileceği hususunda, çok zayıf dahi olsa. bir ümit taşıyabilirler mi?

5) Günümüzde çeşitli hastalıklar ile jeolojik fak-

törler arasında zayıf veya kuvvetli ilişkiler kurulabilmektedir., Ancak bu hastalıkların başka nedenlerini de olduğu daima hatırlanarak bu faktörler dikkatlice kullanılmalıdır.

6) Türkiye» mineral tozlarının yol açtığı göğüs hastalıkları ile ilgili olarak akciğer dokularının incelemeye hazırlanışını ve incelemesini yapabilecek elemanları yetiştirmek durumundadır.

7) Yazıcıoğlu (1974)'nin ve Barış (1981)'in araştırmaları minerallerin doğada yatak halinde bulunmadan da insan sağlığı için tehlikeli olduğunu göstermektedir... Hastalığa yol açan minerallerin envanteri çağdaş anlayışa uygun olarak ele alınıp hazırlanmalıdır., Bu esnada yukarıdaki husus la göz önünde tutulmalıdır. Konuyla ilgili gerekli tedbirler üzerinde; düşünülmesi,, uygun, önlemler alınmalıdır.

8) Çeşitli göğüs hastalıklarına, yol açtığı bilinen, mide» pankreas,» böbrek» ovaryum kanserlerine neden olduğu ileri sürülen minerallerin göze çarpan ortak özellikleri şunlardır: a) Doğada, yaygındırlar, b) Rutil hariç silikat mineralidirler'., c) Hepsi silikat minerali, olan anfilil, amosit, tremolit, aktinolit, talk. ve krizotilin kimyasal bileşimlerinde ki ortak, element magnezyum, aktinolit, antofillit* krokidolit ve amosilin kimyasal, bileşimle» rindeki ortak element demirdir, Çeşidi -.hastalıklara yol açan silikat minerallerinin yapısında, sillimanit hariç, OH bulunmaktadır; zeolitlerin yapısında H₂O, kil minerallerinin yapısında OH veya OH ile H₂O yer almaktadır, d) Antofillit, amosit» krokidolit, aktinolit, tremolit,, krizotil» sillimanit, talk, zeolitlerin bazıları lifsel, rutil ve ku-ars iğnemi biçimde bulunabilmektedirler., Sepiolit doğada nadiren lifsel halde bulunabilen kil mineralidir, e) Rutil, sillimanit, talk asitlerde çözünmezler. Kuars HF hariç asitlerde çözünmez,, Amfiboller asitlerde veya HCFde çözünmezler, f) Kuars piro ve piezoelektrisile özelliğine sahiptir., g) Rutil ve krizotil kolay kırılırlar. Kuars kolay kırılır ilâ dayanıklıdır.,

9) Kağıt, ve tekstil sanayisinde, boru dış kaplamalarında,, fren balatalarında asbeste karşı çeşitli seçenekler belirmiş durumdadır. Seçenekler' arasında, minerallere çok az yer verilmektedir. Türkiye'de bu hususta gerekenler kuşkusuz yapılmalıdır. Ancak, insanlığın edindiği çok üzücü deneyimden yararlanıp bunu olumlu hale sokabilmek için. mineraller üzerindeki araştırmalar sürdürülmeli ve ilerletilmelidir. İnsan sağlığını olumsuz etkileyen minerallerin kullanıldı.İg3 malzemelerde, bunların yerine başka minerallerin kullanılıp kullanılamayacakları da incelenmeli, O' minerallerle aynı veya benzer işlevlere sahip zararlı etkileri olmayan yapay kristallerin elde edilebilirlikleri ve kullanırlılığı da araştırılmalıdır.

10) Göğüs hastalıklarına yol açan talk ilaç tableti yapımında kullanılmaktadır., Talkın mide hastalıklarının oluşumunda, rolü 'var mıdır? Neden vardır veya neden yoktur?

Safla kesesi taşlarının bünyesinde belirlenen kalsit, aragonit ve vaterit CaCO₃ bileşimindedirler. Valerit doğada bilinmemektedir. Aragonit ve kalsit soğuk ve seyreltik asitlerde, köpürmeli tarzda, kolaylıkla, çözünürler.

Günümüzde safla, kesesi taşları ile ilgili sorun kesesi alınmak, .suretiyle çözümlenmektedir', Ancak, minerallerin

katıldığı taşların incelenip araştırılmasıyla vücuttaki bazı olayların daha iyi açıklanması hatta bu taşların oluşumunun engellenmesi ümit edilebilir mi? Aynı soru üriner taşlan, için de sorulabilir.

11) Jeoloji mühendisleri ve sağlık bilimciler asbest» bentonit v.d. terimlerini kullanırken terminoloji hususunda, dikkatli ve titiz davranmalıdırlar.

12) Üriner taşlarında, gözlenen minerallerin, optik mineralojik tanımlamaları» parajenezleri» taşların tekstürel özellikleri» minerallerin kimyasal bileşimleri, beraberlerinde bulunan, organik materyalin özellikleri ilgili bilgiler eksiktir, öncü araştırmalarda eksikliklerin olması tabii karşılanarak bunların tamamlanması yoluna gidilmelidir,

Üriner taşlarında belirlenen, whewellit., weddelit, brasilit, slruvit minerallerinin insanların uriner sistemine ait taşlarda bulunduğu minerallerinin kitaplarında eskiden beri yer almaktadır, İnsan, üriner taşlarında belirlenen weddelit doğada Antartika'da Weddel. denizinin tabanında, struvit mağaralarda, organik materyal depozitlerinde,, hannayit guanolarda bulunmaktadır, Diğerleri kayaların, hidrotermal depositlerin, sedimenter depositlerin yapısında yer alan minerallerdir.

İnsan üriner taşlarında belirlenen minerallerin göze çarpan ortak özellikleri şunlardır: a) Whewellit, brasilit, whitlockit, newberyit, jips ve kalsit asitte çözünürler, b) Jips ve halit t suda kolay,, struvit yaygın çözünür,, c) Whewellit, monetit, struvit, apatit ve kalsit kolay kırılırlar., d) Bnışhit pieze, struvit piro ve pieze elektrisit özelliğine sahiptirler... e) Apatit, kalsit, jips, halit, heksahidrit hariç diğerlerinin yaygın oldukları söylenemez, f) Mineralojik sınıflamada, whewellit ve weddelit oksalatlardan,, apatit, bnışhit, monetit, struvit, whitlockit, newberyit, hannayit fosfatlardan, heksahidrit ve jips sülfatlarından,, kuars, feldspat» kil silikatlarından, halit haloidlerden,, kalsit karbonatlardandır. İla.şcn üroloji bilimine göre üriner taşlan yapıları ve radyoopasiteleri bakımından beş çeşittirler: 1) Kalsiyum fosfat taşları, 2) Magnezyum amonyum fosfat taşları, 3) Kalsiyum oksalat taşları, 4) Ürik asit taşları, 5) Sistin taşları.

KATKI BELİRTME

Sayın Prof. Dr. Tamer Baykara'ya ve sayın Prof. Dr. Muharrem Özsan'a makalenin sırasıyla,, eczacılık ve tıp ile ilgili kısımlarını okumak inceliğini gösterdikleri için, gönülden teşekkür ederim.

DEĞİNİLEN BELGELER

ARCASOY, A., ÇAVDAR, A.O., 1969» Türkiye'de pika problemi II. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası, XXI/2, 22-68.,

BARIŞ, I.; 1981, Asbestos *and erionit related chest diseases. Ankara.,

COHEN, B. L., 1985, "The origin of I in Soil and the 129 I problem. Health, physics. 279-285.

ÇAVDAR, A. O., ARCASOY, A., 1969,, Türkiye'de pika problemi I. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası. XX/2, 3-20.

ELMES, P.c., 1980, Fibrous minerals and health. J. geol. Soc. London. Vol: 137. 525 - 525.,

GIBSON» R. L., 1974, Descriptive human, pathological mineralogy. Amer. Miner., 59., 1177-1182.

- GÖKTEPELİ A., AYAN, Z., ARTVİNLİ M, ŞAHİN, A, BARIŞ Y. i, 1983, İnsan Sağlığı ve Jeoloji. Yer-yuvarı ve İnsan. Sayı 1, s: 11-14.
- İZCÜ, E., BAYKARA, T., 1977. Türkiye'de bulunan anorganik hidrokoLloidlerin farmasotik özelliklerinin incelenmesi I. ankara üniversitesi Eczacılık fakültesi mecmuası., 6/2., 255-273.,
- KOLOĞLU, S., 1984, Türkiye'de endemik guvatr. Ankara.
- LEVINSON, A. A., MINO, M. P., STAMS, U.K., HARIHARAN,, A., 1985, The mineralogy of human, urinary stones from. Calgary» Quite and Honolulu Amer., Miner., 70, 630-635,
- MANSFIELD, C. F., GRIFFITH, O.P. 1976,» Comments on the article "Descriptive human pathological mineralogy"*. Amer, Miner, 1031-1034.,
- ORUÇ, M., ALPMAN, N., KARAM. ANDERES I, I. H., 1975, Tendürck volkanı çevresindeki yüksek, flourür içerikli kaynak sularının hidrojeolojisi., TİK Jeolojisi kurultayı bildiri özleri. 25.,
- ORUÇ, N., 1989, Tendilrek volkanı çevresindeki yüksek flourür içerikli kaynak, suları. Türkiye Jeoloji kurultayı bildiri özleri. 34.
- ÖZKAN, G., KÖSEOĞLU, M., BİLGİN, A.. 1987., İsparta içme suyundaki flourürün çevre kay açlarla ilişkisi» Hidrojeoloji sempozyumu bildiri özelleri. 46.,
- SAVAŞÇIN, Y., DORA, G., YAĞCI, N., NUMANOÖLU. S., NUMANOÖLU» L, 1982, Çocuklardan almam idrar taşlarının kimyasal, mineralojik ve kristalografik incelenmesi.. Türkiye Jeoloji. Kurultayı bildiri özleri 102-103.
- SEZER,, Ö., AYAŞ» G., ALPER, D., 1981, A.ÜXF. Göğüs hastalıkları ve Tüberküloz kliniğinde 1969-1981 yılları arasında saptanan asbestos olguları ve asbestos olası olgular. Tüberküloz ve Toraks., 29,, 187-192..
- YAZICIOÖLU, S., 1974, Asbcstosis araştırması "511 vaka"!. Tüberküloz ve Toraks. 22» 275-304.,