

# su kaynaklarının insan sağlığına etkisi: tıbbi jeolojiye bakış



Tıbbi Jeoloji, 1998 yılında “International Union of Geological Sciences (IUGS)” tarafından resmen kabul edilmiş, her geçen gün önemini artırarak bugünlere gelmiştir. Ülkemizde de, Tıbbi Jeoloji son yıllarda birçok araştırmacının ilgisini çekmektedir.

Jeolojik ortamlar insan sağlığı üzerinde ciddi etkilere sahiptir. Yeraltı kaynaklarından yararlanmanın ve sanayileşmenin, insanoğlunun yaşamına getirdiği zenginliği fark etmemek mümkün değildir. Ancak bu faaliyetlerin insan sağlığına olan olası etkilerinin göz ardı edilmeden sürdürülmesi yaşamın gelecek kuşaklara sağlıklı olarak aktarılması için son derece önemlidir. Günümüzde doğal süreçler sonucu oluşan birçok sağlık problemleri gözlenmektedir. Özellikle kronik arsenik maruziyeti, cilt, mesane, akciğer ve karaciğer kanserlerinin ve kardiyovasküler gibi kronik hastalıkların etiyolojik belirleyicileri arasında yer almaktadır. Son yıllarda içme ve kullanma suları içinde

bulunan yüksek arsenik düzeylerinin sağlık sorunları yarattığına dair birçok kanıt bulunmaktadır. Dünyanın pek çok ülkesinde, uzun süreden beri yeraltı sularında bulunan yüksek arsenik konsantrasyonu insan sağlığı açısından karşılaşılan başlıca sorunlardan biri olarak bilinmektedir. Arsenik renginden, tadından ve kokusundan belirlenemediğinden, tarihte de ideal bir zehir olarak bilinmektedir. İnorganik arsenik, 1987’de Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı tarafından insanlar için kanserojen olarak kabul edilmiştir. Arsenik sorunu olan ülkelerdeki milyonlarca insan içme sularından yüksek miktarda arsenik alımına maruz kalmıştır. En ciddi problemler, Tayvan, Bangladeş

(yaklaşık 29 milyon), Hindistan (yaklaşık 6 milyon), Çin (yaklaşık 5,6 milyon) ve Arjantin (yaklaşık 2 milyon kişi)'de gözlenmiştir. Arsenikle kirlenmiş akiferlerin sulama amaçlı kullanımı, tarımda, tarımsal faaliyet yapılan ortamda ve gıda zincirinde risk oluşturmaktadır. Sürekli arsenik alımına maruz kalınması sonucunda ortaya çıkan temel bulgular (symptoms), deride renk koyulaşması (melanosis), deride keratin artışı (keratosis), kangren (gangrene), beyin ve kalp dışında vücudun diğer kısımlarında görülen damar rahatsızlığı (peripheral vascular disorder), cilt kanseri (skin cancer) ve bazı vücut içi kanserlerdir (States vd., 2009; Hughes vd., 2011; Rahman vd., 1998; Chou ve Rosa, 2003).

Ülkemizde ise sulara yüksek arsenik ile ilgili son yıllarda bazı bilimsel yayınlar yapılmıştır (Baba, 2010; Baba vd., 2012; Baba ve Sözbilir, 2012). Kütahya ili genelinde içme sularındaki arsenik sorunu daha önceden bilinmektedir (Doğan vd., 2005; Gündüz vd., 2010). Bu konuda Doğan ve arkadaşlarının (2005), Kütahya ili Emet ilçesinde yaptıkları araştırmada yüksek arsenik düzeyi ile cilt lezyonları birlikte saptanmıştır. Gündüz ve arkadaşlarının (2010) Simav ovasında yaptıkları bir diğer çalışmada da, yeraltı suyunda yüksek arsenik değerlerine rastlanılmıştır. Simav ovası tipik bir çöküntü ovası özelliği gösteren, aktif tektonizmaya bağlı olarak gelişen alterasyon zonları ile jeotermal sistemleri bulunduran bir ovadır. Bu bölgede yapılan çalışmada yeraltı sularında ortalama 99 µg/L, maksimum 561 µg/L arsenik seviyeleri tespit edilmiştir. Aynı çalışmada 1998 ile 2005 yılları arasında bölgede gözlenen 221 ölüm nedeni incelenmiş; ölüm nedenleri arasında % 45,2 ile kardiyovasküler hastalıkların birinci sırada, %15,8 ile kanserlerin ikinci sırada ve %5,7 ile solunum sistemi hastalıklarının üçüncü sırada yer aldığı belirlenmiştir. Kansere bağlı ölüm nedenleri arasında ise en fazla akciğer kanseri (%34,1), mide kanseri (%20), kolon ve prostat kanseri (%20) ve karaciğer kanseri (%17,1) gözlenmiştir (Gündüz vd., 2010). Sulara yüksek arsenik benzer şekilde İzmir, Manisa, Çanakkale gibi kentlerde de saptanmıştır. Arsenik ile birlikte, ayrıca aynı bölgede alterasyon kayalardan gelen bazı sulara yüksek düzeyde Al değerleri ölçülmüştür. Al değerlerinin insan sağlığına etkisine ilişkin yapılan araştırmada

Çanakkale'nin bazı köylerinde (Kirazlı ile Çıplak ve Halileli Köylerinde) KAM, anamnezde ve fizik muayenede nöropati açısından önemli bulgular elde edilmiştir (Baba ve diğ., 2009). Biga yarımadasında yapılan çalışmalar jeolojik unsurların insan sağlığı ile ilişkisi açısından son derece önemli veriler sağlamıştır. Altere olmuş volkanik birimlerde aynı zamanda killeşme veya zeolitleşme sonucu eriyonit minerali oluşmuştur. Eriyonit minerallerine uzun süreli maruz kalınması sonucu mezotelyoma hastalığı oluşmuştur. Eriyonit içeren kayalardan yararlanan insanlar ciddi sağlık problemleri ile karşılaşmıştır. Mezotelyoma hastalığına ilişkin problemler, Biga Yarımadası ve Kapadokya gibi ülkemizin birçok bölgesinde gözlenmiştir (Atabey, 2007; Metintaş, 2008; Bayram vd., 2012; Döngel vd., 2013; Berk vd., 2014; Yiğitbaş vd., 2015).

Buna benzer jeolojik kaynaklı sağlık problemlerin artması nedeni ile Tıbbi Jeoloji bilimi doğmuştur. Tıbbi jeoloji, doğal jeolojik etkenlerle, insan, hayvan ve bitkilerdeki sağlık sorunları veya bunların oluşumları arasındaki ilişkiyi ve jeolojik çevresel etkenlerin sağlık problemlerinin coğrafi dağılımı üzerindeki olası etkilerini araştıran bir bilim dalıdır (Selinus, 2004; Temel, 2013). "Jeoloji ve insan sağlığı" kavramı altında yorumlanabilen, volkanik patlamalar, depremler, yerkaymaları ve diğer doğal afetlerin insan yaşamı üzerindeki etkileri önemli ölçüde bilinmesine karşın, doğal olarak oluşan katı ve sulu fazların insan sağlığı üzerindeki toksik etkilerinin anlaşılması ve tanımlanması çok daha zordur. Bu nedenle, Tıbbi Jeoloji, farklı bilim dallarının (jeoloji, tıp, eczacılık, veterinerlik, diş hekimliği, biyoloji) birlikte çalışmalarını gerektiren karmaşık bir konudur (Temel, 2013).

Tıbbi Jeoloji, 1998 yılında "International Union of Geological Sciences (IUGS)" tarafından resmen kabul edilmiş, her geçen gün önemini artırarak bugünlere gelmiştir. Ülkemizde de, Tıbbi Jeoloji son yıllarda birçok araştırmacının ilgisini çekmektedir. Artan bu ilgi ve konunun önemi sebebiyle, Sağlık Bakanlığı bünyesinde faaliyetlerini sürdüren Ulusal Kanser Danışma Kurulu'na (UKDK) bağlı olarak 2003 yılında "Tıbbi Jeoloji Alt Kurulu" kurulmuştur. Bu kurulun, UKDK bünyesinde yer alan sekiz alt kuruldan biri olması

UKDK'nın Tıbbi Jeolojiye verdiği önemin açık bir göstergesidir. 25 Eylül 2013'de Hacettepe Üniversitesi Mezotelyoma ve Medikal Jeoloji Uygulama ve

Araştırma Merkezinin açılması da konuya ilişkin önemli bir gelişmedir. Ayrıca, son yıllarda hem Tıp Fakültelerinde hem de Mühendislik Fakültelerinde tıbbi jeoloji ile ilgili dersler açılmıştır. Elde edilen veriler, jeolojik kökenli sorunların gün geçtikçe artmakta olduğunu göstermektedir. Ancak bu tür çalışmaların detaylı olarak araştırılması gerekmektedir. Bu konuda araştırmalar az olduğu gibi desteklerde son derece yetersizdir.

### Kaynaklar

- Atabey, E. 2007. Aksaray-Nevşehir arası eriyonit minerali içeren volkanik tüflerin dağılımı ve akciğer kanseri (mezotelyoma) ilişkisi. 60 Türkiye Jeoloji Kurultayı, Bildiri Özleri Kitabı, 289-292.
- Baba, A., Sözbilir, H. 2012. Source of arsenic based on geological and hydrogeochemical properties of geothermal systems in Western Turkey, *Chemical Geology*, 334, 364-377
- Baba, A., 2010. High arsenic levels in water resources resulting from alteration zones: A case study from Biga Peninsula, Turkey, AS2010, 3rd International Congress: Arsenic in the Environment, 17-21 May 2010, Tainan, Taiwan, pp.18-20.
- Baba, A., Ertekin, C., Sanliyüksel Y.D. 2012. High arsenic levels in water resources resulting from geogenic resources: a case study from Muratlar Region, NW Turkey, 39th IAH Congress, 16 -21 September 2012, Niagara Falls, Canada, pp.1-7.
- Baba, A., Save, D., Gunduz, O., Gurdal, G., Bozcu, M., Sulun, S., Ozcan, H., Hayran, O., Ikisik, H. and Bakirci, L. 2009. The Assessment of the mining activities in çan coal basin from a medical geology perspective, Final Report, The Scientific and Technological Research Council of Turkey (TÜBİ-TAK) Project No: CAYDAG-106Y041, Ankara (in Turkish).
- Bayram, M, Döngel,İ., Bakan, N.D., Yalçın, H., Cevit, R., Dumortier, P., Nemery, B. 2012. High risk of malignant mesothelioma and pleural plaques in subjects born close to ophiolites. *Chest Journal*, 143, 164-171.
- Berk, S., Yalçın, H., Doğan, Ö.T., Epöztürk, K., Akkurt, İ., Seyfikli, Z. 2014. The assessment of the malignant mesothelioma cases and environmental asbestos exposure in Sivas Province, Turkey. *Environmental Geochemistry and Health*, 36, 1, 55-64.
- Chou, H.S.J., Rosa, C.T.D. 2003. Case studies arsenic. *J. Hyg. Env. Health*. 206, 381-386.
- Dogan M, Dogan A,U., Celebi, C., Bars, Y.I. 2005. Geogenic arsenic and a survey of skin lesions in the Emet Region of Kutahya, Turkey. *Indoor Built Environ*, 14:533-536
- Döngel, İ., Bayram, M., Bakan, N.D., Yalçın, H., Gültürk, S. 2013. Is living close to ophiolites connected to asbestos related diseases? A cross-sectional study, *Respiratory Medicine*, 107, 1, 870-874.
- Gunduz, O., Simsek, C., Hasozbek, A. 2010. Arsenic pollution in the groundwater of Simav Plain, Turkey: Its Impact on Water Quality and Human Health, *Water, Air and Soil Pollution*, 205:43-62.
- Hughes, M.F., Beck, B.D., Chen, Y., Lewis, A., Thomas, D.J. 2011. Arsenic exposure and oxicolology: a historical perspective. *Toxicol Sci*.123,305-332.
- Metintas, M, Ak G, Parspour, S, Yildirim, H, Erginel, S, Alatas, F, Batirel, H.F, Sivrikoz, C., Metintas, S., Dundar, E. 2008. Local recurrence of tumor at sites of intervention in malignant pleural mesothelioma. *Lung Cancer*, 61:255-61.
- Rahman, M., Tondel, M., Ahmad, S.A., Axelson O. 1998. Diabetes mellitus associated with arsenic exposure in Bangladesh. *Am J Epidemiol* 148, 198-203.
- Selinus, O. 2004. Medical Geology: an emerging specialty, *Terra*, 1(1), 8-15.
- States, J.C., Srivastava, S., Chen, Y., Barchowsky, A. 2009. Arsenic and cardiovascular disease, *Toxicol Sci*.107:312-323.
- Temel. A. 2013. Tıbbi Jeolojinin Önemi ve Türkiye'deki Sorunlar, 2.Tıbbi Jeoloji Çalıştayı, 4-6 Aralık 2013, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, say.9-11
- Yiğitbaş, E., Mirici, A., Gönülçür, U., Bakar, C., Tunç, O., Şengün, F., Işıkoğlu, Ö. 2015. Dumanlı Köyü'nde (Çanakkale - Türkiye) asbest maruziyetinin tıbbi jeoloji açısından değerlendirilmesi; disiplinler arası bir çalışma, *MTA Dergisi* 151, 251-262