

TIBBİ COĞRAFYA

Tıbbi coğrafya, her ne kadar 19. yüzyılda Alman hekim **August Hirsch** gibi isimlerle sistematik bir bilim haline gelmiş olsa da; coğrafi çevrenin insan sağlığı üzerindeki etkisi Hipokrat'ın "*Havalar, Sular ve Yerler*" eserinden beri bilinmektedir.

SORULAR

- 1-Küresel boyutta dünyamızı ve üzerindeki **yaşamı tehdit eden hali hazırdaki** doğal süreçler nelerdir?
- 2-Küresel boyutta dünyamızı ve üzerindeki **yaşamı tehdit eden hali hazırdaki beşeri kaynaklı** olaylar nelerdir?
- 3-Gelecekte dünyamız ve üzerindeki yaşam için **yeni bir tehdit oluşturabilecek doğal olaylar** nelerdir?
- 4-**Gelecekte dünyamız** ve üzerindeki yaşam için giderek artmakta olan **beşeri kaynaklı tehditler** nelerdir?
- 5-Dünyamızın hangi noktalarında doğal yaşam içerisinde insanların sağlığına zarar veren unsurlar bulunmaktadır?
- 6-Küresel iklim değişiminin sonuçlarından hangileri insan yaşamını dolaylı veya doğrudan tehdit edecektir?
- 7-Dünyamızı hızla bir felakete götürebilecek doğal ve beşeri olaylar neler olabilir?
- 8-Dünyamızın ideal olarak bakabileceği (doğal kaynaklara göre) nüfus sayısı sizce ne olabilir?
- 9-Dünyamızda çıkartılmakta ve işletilmekte olan hangi madenler insan ve doğa için bir tehdit oluşturmaktadır?
- 10-Dünyadaki yaşamı doğrudan veya dolaylı olarak tehdit eden teknolojik gelişmeler nelerdir?
- 11-Deniz ve okyanus tabanlarında birikmekte olan sülfür gazının çevre ve yaşam için bir tehdit unsuru olduğu konusunda düşünceleriniz nelerdir?
- 12- Dünyadaki yaşamı tehdit eden gazlar nelerdir?
- 13- Gazların oranlarına yaşanabilecek muhtemel değişimler kitlesel yok oluşlara neden olabilirler mi?
- 14- Metan gazı daha tehlikelidir deniliyor. Bunun nedeni nedir?
- 15-Metan gazı salınımına neden olan faktörler nelerdir?
- 16-Türkiye'de kullandığımızda insan sağlığını tehdit eden taşlar, madenler ve mineraller nelerdir?
- 17-Ülkemizde insan sağlığına tehdit oluşturabilecek yapı malzemeleri nelerdir?
- 18-Ülkemizde insan sağlığına zarar veren yapı malzemeleri daha çok nerelerde kullanılmaktadır?
- 19-Ülkemizde özellikle çıkarılması ve kullanılması esnasında insan sağlığına zarar veren madenler, taşlar ve diğer varlıklar nelerdir?
- 20-Bulunduğu ortamda havaya karışmak suretiyle insan sağlığını tehdit eden madenler var mıdır? Varsa bunlar nelerdir?
- 21-Ülkemizde insan sağlığına tehdit olabilecek kültürel alışkanlıklar var mıdır? Varsa nelerdir?
- 22-İnsan sağlığını tehdit eden madenler içerisinde zararları en çok olan yani öldürücülüğü çok daha etkin olan madenler hangileridir? Bu madenlere hangi illerimizde daha çok rastlanır?
- 23-İller bazında düşünersek özellikle hangi illerimiz insan sağlığına tehdit oluşturabilecek madenler ve diğer unsurlara sahiptirler?
- 24-İnsan sağlığını tehdit eden madenlerin genel anlamda sıklık ve yoğunluk durumu, diğer ülkelere göre normal değerde midir?
- 25-İnsan sağlığını tehdit eden maden ve suların varlığı "doğal afet" kapsamına alındı mı, son durum nedir?
- 26-Coğrafi Bilgi Sistemleri çalışmalarında toprağın ve suyun sağlık yapısı da göz önüne alınmakta mıdır? Bu konuda bilginiz var mıdır?
- 27-Son zamanlarda madencilik ile ilgili çok sayıda şikayet, rahatsızlık sosyal medyada dolaşmakta olduğunu biliyorsunuz. Sizce madenlerimizden faydalanma konusunda yöntem hataları mı yapılmaktadır, bir öneriniz var mıdır?
- 28-Ülkemizle ilgili olarak insan sağlığını tehdit eden madenler, sular konusunda bir "rehber harita" var mıdır?
- 29-Kurumların bu çalışmaların(zararlı doğal unsurların tespiti) ayrıntılı olarak yapılması konusunda yaklaşımı sizce nasıl?

CEVAPLAR

1. Güncel Doğal Tehditler

Dünyamız jeolojik ve atmosferik olarak oldukça dinamik bir yapıdadır. Şu an yaşamı tehdit eden temel doğal süreçler şunlardır:

- **Sismik ve Volkanik Hareketlilik:** Aktif fay hatları üzerindeki yoğun nüfus (Örn: Pasifik Ateş Çemberi).
- **ENSO Döngüleri (El Niño ve La Niña):** Küresel yağış rejimlerini bozarak kuraklık ve sel felaketlerini tetiklemesi.
- **Doğal Patojenlerin Mutasyonu:** Kuş gribi gibi zoonotik (hayvandan insana geçen) hastalıkların doğal evrim süreçleri.

2. Güncel Beşeri Kaynaklı Tehditler

İnsan faaliyetleri, gezegenin dengesini doğal süreçlerden çok daha hızlı bozmaktadır:

- **Biyçeşitlilik Kaybı:** Altıncı Büyük Yok Oluş olarak adlandırılan, türlerin doğal hızından 1000 kat daha hızlı yok olması.
- **Plastik ve Mikroplastik Kirliliği:** Okyanusların en derin noktalarından insan kanına kadar nüfuz eden polimer zincirleri.
- **Hava Kirliliği:** Özellikle gelişmekte olan ülkelerde solunum yolu hastalıklarının temel sebebi olan PM2.5 partikülleri.

3. Gelecekteki Yeni Doğal Tehditler

Henüz tam olarak deneyimlemediğimiz ancak potansiyeli yüksek olaylar:

- **Güneş Fırtınaları:** Carrington Olayı benzeri devasa bir güneş patlamasının küresel elektrik ve iletişim ağlarını tamamen çökertme riski.
- **Süper Volkan Patlamaları:** Yellowstone veya Toba benzeri bir patlamanın "volkanik kış" yaratarak tarımı bitirmesi.
- **Manyetik Kutupların Yer Değiştirmesi:** Dünyanın koruyucu kalkanının zayıflayarak radyasyona açık hale gelme ihtimali.

4. Giderek Artan Beşeri Tehditler

- **Antibiyotik Direnci:** Bakterilerin ilaçlara karşı bağışıklık kazanması sonucu 2050'ye kadar basit enfeksiyonların bile ölümcül hale gelme riski.
- **Yapay Zeka Hizalaması (AI Alignment):** Kontrolsüz gelişen algoritmaların insan çıkarlarıyla çatışması.
- **Sentetik Biyoloji:** Laboratuvar ortamında tasarlanabilecek yeni ve daha öldürücü biyolojik ajanlar.

5. Sağlığa Zararlı Doğal Odaklar

Tıbbi coğrafya açısından bazı bölgeler doğal olarak risklidir:

- **Radon Gazı Kuşakları:** Granit kayaçların yoğun olduğu bölgelerde evlerin içine sızan kanserojen gazlar.
- **Arsenikli Yer Altı Suları:** Bangladeş ve Tayvan gibi bölgelerde toprağın doğal yapısından kaynaklanan zehirlenmeler.
- **Endemik Hastalık Odakları:** Sahra Altı Afrika'da sıtma, Amazon havzasında sarı humma gibi vektörel hastalıkların yoğunlaştığı ekosistemler.

6. Küresel İklim Değişiminin Etkileri

İklim değişikliği sağlığı hem doğrudan hem dolaylı vurur:

- **Doğrudan:** Aşırı sıcak dalgaları (Hyperthermia) ve sel kaynaklı boğulmalar.
- **Dolaylı:** Tropikal hastalık taşıyan sivrisineklerin kuzeye (Avrupa ve Kuzey Amerika) göç etmesi, temiz su kaynaklarının azalmasıyla kolera gibi salgınların artması.

7. Hızlı Felaket Senaryoları

Süreci "hızla" bir çöküşe götürebilecek olaylar:

- **Nükleer Kış:** Bölgesel bir nükleer çatışmanın atmosferi is ile kaplayarak güneş ışığını kesmesi.
- **Buzul Erimesiyle Gelen Kadim Virüsler:** Permafrost (donmuş toprak) içinde binlerce yıldır uykuda olan patojenlerin uyanması.
- **Küresel Finansal ve Lojistik Çöküş:** Tedarik zincirinin kırılması sonucu gıda dağıtımının durması.

8. Dünyanın İdeal Nüfus Kapasitesi

Bu konu bilim dünyasında tartışmalıdır ancak **Taşıma Kapasitesi (Carrying Capacity)** kavramı üzerinden iki görüş öne çıkar:

- **Mevcut Kaynaklarla:** Modern tarım ve teknolojiyle 10 ila 12 milyar insanın hayatta kalabileceği öngörülür.
- **Ekolojik Ayak İziyle:** Herkesin bir Batılı standartlarında yaşadığı varsayılırsa, dünyanın ideal kapasitesinin 2 ila 3 milyar civarında olduğu savunulur.

9. Tehdit Oluşturan Madencilik Faaliyetleri

- **Cıva Madenciliği:** Geleneksel altın madenciliğinde kullanılan cıvanın nehirlere karışması (Minamata hastalığı riski).
- **Nadir Toprak Elementleri:** Akıllı cihazlar için çıkarılan bu madenlerin işlenmesi sırasında açığa çıkan radyoaktif atıklar.
- **Kömür:** Hem çıkarılma aşamasındaki metan sızıntıları hem de yakılma aşamasındaki partikül maddeler.

10. Yaşamı Tehdit Eden Teknolojik Gelişmeler

- **Otonom Silah Sistemleri:** İnsan müdahalesi olmadan karar veren "katil robotlar".
- **Deepfake ve Bilgi Deformasyonu:** Toplumsal güveni ve demokrasiyi sarsarak iç çatışmaları tetikleyen dezenformasyon teknolojileri.
- **Kontrolsüz Jeomühendislik:** İklimi düzeltmek adına atmosfere sülfür salınması gibi, geri dönülemez ve beklenmedik yan etkileri olabilecek müdahaleler.

11. Okyanus Tabanındaki Sülfür Tehdidi

Okyanus tabanlarında, özellikle oksijensiz (anoksik) ortamlarda organik maddelerin bozunmasıyla **Hidrojen Sülfür (H₂S)** birikir.

- **Tehdit:** Eğer okyanus akıntıları durursa veya sular aşırı ısınır, bu gaz aniden yüzeye çıkabilir (**Kemosentetik Patlama**).
- **Sonuç:** Bu durum sadece deniz yaşamını öldürmekle kalmaz, atmosfere karıştığında karadaki canlılar için de zehirli bir battaniye oluşturabilir. Geçmişteki bazı kitlesel yok oluşların (örn: Permien Sonu) bu mekanizmayla gerçekleştiği düşünülmektedir.

12. Dünyadaki Yaşamı Tehdit Eden Temel Gazlar

Yaşamı farklı yollarla tehdit eden gazları üç grupta toplayabiliriz:

- **Boğucu ve Zehirli Gazlar:** Karbonmonoksit (CO), Hidrojen Sülfür (H₂S), Kükürt Dioksit (SO₂).
- **Sera Gazları:** Karbondioksit (CO₂), Metan (CH₄), Azot Oksit (N₂O).
- **Ozon Tabakasını İnceltenler:** Kloroflorokarbonlar (CFC).

13. Gaz Oranlarındaki Değişim ve Kitlesel Yok Oluşlar

Evet, dünya tarihi bunun kanıtlarıyla doludur.

- **Büyük Oksitlenme Olayı:** Yaklaşık 2.4 milyar yıl önce atmosferde oksijenin birikmesi, o dönemin anaerobik (oksijensiz yaşayan) canlılarının çoğunu yok etmiştir.
- **Permien Yok Oluşu:** Atmosferdeki CO₂ ve CH₄ oranının aşırı artması sonucu dünya sıcaklığının yükselmesi, yaşamın %95'ini silmiştir.

14. Metan Gazı Neden Daha Tehlikelidir?

Metan (CH₄), Karbondioksit'e (CO₂) kıyasla çok daha güçlü bir ısı tutma kapasitesine sahiptir.

- **GWP (Küresel Isınma Potansiyeli):** Metan, 100 yıllık bir süreçte CO₂'den yaklaşık **28-34 kat**, kısa vadeli (20 yıl) bir süreçte ise **80 kattan fazla** daha etkilidir. Yani az miktarda metan, çok miktarda karbondioksitin yarattığı etkiyi yaratabilir.

15. Metan Gazı Salınımına Neden Olan Faktörler

- **Hayvancılık:** Geviş getiren hayvanların sindirim sistemleri.
- **Permafrost Erimesi:** Kutup bölgelerinde donmuş toprak altındaki organik maddenin çözünmesi (en büyük "uyuyan" tehdit).
- **Pirinç Tarlaları:** Sulak alanlardaki bakteriyel faaliyetler.
- **Fosil Yakıt Çıkarımı:** Doğal gaz sızıntıları ve maden ocakları.

16. Türkiye'de Sağlığı Tehdit Eden Maden ve Mineraller

Türkiye'nin jeolojik yapısı bazı doğal riskleri beraberinde getirir:

- **Asbest (Ak toprak):** Anadolu'nun pek çok yerinde köylülerin evlerini boyamak veya yalıtım için kullandığı mineral. Akciğer zarı kanserine (Mezotelyoma) yol açar.
- **Erionit:** Özellikle Kapadokya bölgesinde (Tuzköy, Karain) bulunan, asbestten çok daha etkili bir kanserojen mineral.
- **Bor ve Arsenik:** Bazı bölgelerde yer altı sularına karışarak kronik zehirlenmelere yol açabilir.

17. Ülkemizde Tehlikeli Yapı Malzemeleri

- **Asbestli Çatı Kaplamaları:** Eski sanayi yapılarında ve gecekondu bölgelerinde kullanılan "eterinit" levhalar.
- **Radon Gazı Yayan Taşlar:** Bazı granit ve volkanik kökenli yapı taşları, kapalı ortamlarda radyon gazı birikimine neden olur.
- **Kurşunlu Boyalar:** Eski binalarda kullanılan ve nörolojik hasara yol açabilen boyalar.

18. Bu Malzemeler Daha Çok Nerelerde Kullanılır?

- **Kırsal Alanlar:** İç ve Doğu Anadolu'da "ak toprak" kullanımı yaygındır.
- **Eski Kent Dokuları:** Kentsel dönüşüm öncesi binaların yalıtım ve tesisat malzemelerinde asbest mevcuttur.
- **Volkanik Bölgeler:** Nevşehir, Niğde ve Afyon civarındaki bazı taş ocaklarından alınan malzemelerle yapılan evlerde radon riski daha yüksektir.

19. Çıkarılması Esnasında Zarar Veren Madenler

- **Kömür (Linyit/Taş Kömürü):** Zonguldak ve Soma gibi bölgelerde toz solunması sonucu oluşan **Pnömonyoz** (akciğer toz hastalığı).
- **Mermer ve Taş Ocakları:** Silika tozuna maruz kalma sonucu oluşan **Silikozis**.
- **Altın Madenciliği:** Siyanürle ayrıştırma yapılan alanlarda, sızıntı durumunda ağır metal kirliliği riski.

20. Havaya Karışarak Tehdit Eden Madenler

Bazı madenler fiziksel olarak parçalandığında veya gaz formuna geçtiğinde ölümcüldür:

- **Cıva:** Buharlaştığında sinir sistemine doğrudan saldırır.
- **Uranyum ve Toryum:** Parçalanma ürünleri olan **Radon Gazı** havaya karışır; kokusuz ve renksizdir, akciğer kanserinin sigaradan sonraki en büyük sebebidir.
- **Kuvars (Silis):** Havada asılı kalan mikro tozları akciğerlerde doku sertleşmesine neden olur.

Bu maddeler, Türkiye'nin tıbbi coğrafya haritasını oluştururken üzerine en çok düşülmesi gereken konulardır. Özellikle kentsel dönüşüm süreçlerinde asbestin kontrolsüzce havaya karışması, bugünlerde büyük şehirlerimizin en gizli sağlık tehdididir.

21. Sağlığı Tehdit Eden Kültürel Alışkanlıklar

Türkiye'de coğrafya ile harmanlanmış bazı geleneksel uygulamalar maalesef ciddi sağlık riskleri barındırıyor:

- **"Ak Toprak" Kullanımı:** Anadolu'nun pek çok yerinde evleri beyazlatmak (badana), bebekleri pudralamak veya pekmez toprağı olarak kullanılan toprağın içinde **asbest** veya **erionit** bulunabilmektedir. Bu, doğrudan akciğer kanseri riskidir.
- **Tandır ve Kapalı Ocaklar:** Kırsal kesimde havalandırması yetersiz alanlarda tandır kullanımı, yoğun duman ve partikül madde solunmasına bağlı kronik akciğer hastalıklarına (KOA) yol açmaktadır.

- **Beslenme ve Su Kültürü:** Bazı bölgelerde mineral açısından aşırı zengin (sert) suların veya arsenikli kaynakların "şifalı" denilerek tüketilmesi kronik zehirlenmelere neden olabilir.

22 ve 23. İller Bazında En Tehlikeli Madenler

Türkiye'de öldürücülüğü ve yaygınlığı en yüksek olan madenleri şu şekilde haritalandırabiliriz:

Maden/Mineral	Sağlık Riski	En Çok Rastlanan İller
Erionit	En ölümcül mineral (Mezotelyoma)	Nevşehir (Tuzköy, Karain), Niğde
Asbest	Akciğer zarı kanseri	Eskişehir, Diyarbakır, Sivas, Elazığ, Kütahya
Linyit/Kömür	Pnömokonyoz ve hava kirliliği	Zonguldak, Manisa (Soma), Muğla (Yatağan), K.Maraş
Arsenik	Kronik zehirlenme, deri kanseri	Balıkesir, Kütahya, İzmir (bazı yer altı suları)
Bor (Yüksek doz)	Üreme sağlığı ve metabolizma	Balıkesir, Eskişehir, Kütahya

24. Küresel Kıyaslama: Türkiye Normal mi?

Türkiye, **Alp-Himalaya kıvrım kuşağında** yer aldığı için jeolojik olarak çok karmaşık ve genç bir yapıya sahiptir. Bu durum, maden çeşitliliğini artırırken, "tıbbi jeolojik riskleri" de diğer pek çok ülkeye göre **daha yüksek** seviyeye taşır. Özellikle asbest ve erionit oluşumları açısından dünyadaki "sıcak noktalardan" (hotspots) biriyiz.

25. "Doğal Afet" Kapsamı ve Son Durum

Geleneksel olarak doğal afet denilince akla deprem veya sel gelir. Ancak son yıllarda **"Tıbbi Jeolojik Riskler"**, AFAD ve üniversitelerin gündemine daha fazla girmeye başladı.

- **Durum:** Henüz tam anlamıyla "akut bir afet" (deprem gibi) sınıfında olmasa da, erionit riski taşıyan köylerin (Örn: Tuzköy) devlet eliyle taşınması, bu durumun bir "yerleşim felaketi" olarak kabul edildiğinin kanıtıdır.

26. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Sağlık

Evet, bu alana **Tıbbi CBS (Health GIS)** denilmektedir.

- Toprak ve suyun kimyasal analizi ile o bölgedeki hastalık vakaları (kanser, guatr, florozis vb.) üst üste bindirilerek korelasyon kurulur. Türkiye'de üniversiteler bu yöntemle "Kanser Haritaları" veya "Ağır Metal Risk Haritaları" oluşturmaktadır.

27. Madencilik Şikayetleri ve Yöntem Hataları

Sosyal medyadaki şikayetlerin temelinde genellikle yöntem hataları ve denetim eksikliği yatmaktadır.

Önerilerim:

- **Vahşi Madenciliğin Terki:** Sadece cevheri alıp pasayı (pasıyı) doğaya bırakmak yerine, "Sürdürülebilir Madencilik" modelleri uygulanmalı.
- **Şeffaf İzleme:** Maden sahalarının etrafındaki yeraltı suları ve hava kalitesi, bağımsız kuruluşlarca anlık olarak dijital ortamda halka açık izlenmelidir.
- **Rehabilitasyon:** Maden kapandıktan sonra oranın eski ekosistemine döndürülmesi yasal bir zorunluluktan öte, ahlaki bir standart olmalıdır.

28. "Rehber Harita" Var mı?

Resmi ve tek bir "Halk Sağlığı Risk Haritası" halka açık bir aplikasyon şeklinde mevcut değil ancak:

- **MTA (Maden Tetkik ve Arama):** Türkiye'nin tıbbi jeoloji haritalarını ve riskli minerallerin dağılımını içeren kapsamlı bilimsel raporlar yayımlamaktadır.
- **Sağlık Bakanlığı:** Bölgesel kanser kayıtları tutmakta ancak bunları genellikle jeolojik verilerle birleştirilmiş bir "rehber" olarak kamuoyuna sunmamaktadır.

29. Kurumların Yaklaşımı

Kurumların (MTA, AFAD, Sağlık Bakanlığı) yaklaşımı son 20 yılda **"tepkisel"den "önleyici"ye** doğru evrilmektedir. Eskiden sadece bir köyde kanser patlaması olduğunda gidilirken, şimdi yeni maden sahaları açılmadan önce ÇED (Çevresel Etki Değerlendirmesi) raporlarında bu riskler daha sıkı sorgulanıyor. Ancak, akademik çalışmaların hızı ile bürokratik uygulama hızı arasında hala ciddi bir mesafe var.