

Tıbbi ekoloji görüşüyle

METEOROLOJİ

Prof. Dr. Nurten Özer
İstanbul Ü.- İstanbul Tıp Fakültesi
Tıbbi Ekoloji ve Hidro-Klimatoloji Kürsüsü Başkanı

TIBBİ EKOLOJİ NEDİR?

Brendeki tüm canlı varlıklar, çevreleriyle sürekli bir ilişki ve karşılıklı etkileşim halinde bulunurlar. Canlıların içinde yaşadıkları dış ortam, kapalı bir sistem biçiminde çevrenin dinamik değişimlerini kapsar. Bu ortamın devamlı etkisi altında bulunan canlı, yapısı ve işleviyle açık bir sistem türünde organize olmuştur. Organizmanın dış ortamıyla arasındaki ilişkide, madde ve enerji alış-verişi söz konusudur ve her iki sistem "E k o l o j i" olarak tanımlanır.

Doğadaki, tek veya gruplar halinde yaşayan canlı organizmalar, çevrelerinin dinamik enerjetik faktörlerine karşın, iç ortamlarının düzenini koruma çabası verirler, doğadaki enerji dolanımının birimini oluştururlar. Çevresel değişkenlerin etkisi altında organizmada gelişen yapısal ve fonksiyonel tepkileri, ekosistem içinde değerlendiren bilim dalına, "E k o l o j i" adı verilir.

Doğanın en gelişmiş organizmasını teşkil eden **insan**'in, çevresindeki dış ortam, "Abiotik ve Biotik sistemlerden" oluşmaktadır. Abiotik sistem, **Fiziko-kimyasal** çevreyi, Biotik sistem ise, **Biolojik çevreyi** ifade eder. Fiziko-kimyasal çevre canlıların yaşamı için gerekli fiziksel-kimyasal olayların oluştuğu **gaz ortam** (Atmosfer-hava küre), **katı ortam** (Litosfer- yer küre- toprak örtüsü, dağ, yayla, ova, çöl, Krokosfer-buzul bölgesi), **sıvı ortam** (Hidrosfer- su küre- akar sular, göl, deniz, okyanus ve yeraltı suları) birimlerinden meydana gelmiştir. **Biolojik Çevre** ise, atmosfer, litosfer, krokosfer ve litosferde yaşayan bitki, hayvan türlerinden oluşan **makro ve mikro-organizmaları** kapsar.

Doğanın enerji üreticilerinin başında **bitkiler** gelir. **Hayvanlar** ise sistemin enerji dolanımında dolaylı ve dolaysız olarak etkindir. Biolojik ortamdaki karşılıklı etkileşim, doğanın ekolojik dengesini yaratmaktadır. İnsan da yaşamak için savaşım verdiği çevre koşullarına ve ekolojik dengeye olumlu veya olumsuz yönde etkili olur. Çevre koşullarına "Uyum" Darwin'e göre, doğal ayıklanmayı sağlar ve **biolojik evrimin** yönünü çizer. İnsanın çevresindeki çeşitli gelişmelere zemin hazırlayan bu ortam koşullarının tümü, onun "Doğal Çevre"si olarak tanımlanır. Ancak, giderek akıl ve bilgisi ile

doğaya hakim olan insan, yalnız konu edilen doğal çevresiyle etkileşim halinde kalmamaktadır. Toplumsal yaşamının ve ürünlerinin zaman içinde birikiminin oluşturduğu, kültürel ve tarihsel gelişimini kapsayan, sosyo-kültürel çevresiyle de bütünleşmektedir. Ayrıca bilim ve kültürün ürettiği teknoloji ürünlerinin, endüstri artıklarının oluşturduğu, insanın "Yapay Çevre"si, özellikle toplum sağlığı yönünden giderek önem kazanmaktadır.

İnsan ve Toplumunun, doğal ve yapay çevreleriyle ilişkilerini biolojik ve biokültürel evrim içerisinde, inceleyen ve toplum yararına düzenleyen bilim dalı, "İnsan Ekolojisi" adı altında, sosyoloji, psikoloji, hukuk, antropoloji, fiziko-kimya, tıp, jeoloji, coğrafya, mineraloji, botanik, zooloji ve mimarlık-şehirçilik dallarını içeren, **multidisipliner** bir araştırma düzeni ve bütünlüycü bir yaklaşım getirmektedir.

İnsanın dış çevresiyle, özellikle fiziksel ortamla ilişkisini toplumun sağlığını korumak amacıyla inceleyen, hastalıklarının tedavisi yönünden değerlendiren bilim dalına "Tıbbi Ekoloji" denilir. Tıbbi Ekoloji, öncelikle, sağlık ve hastalık halinde, organizmanın iç ve dış çevresi arasındaki etkileşimin bir sonucu olarak ifadeledir. **Hippokrates** döneminden beri ileri sürülen bu düşünce, bugün **Tıbbi Ekoloji**'nin ışığı altında kanıtlanmıştır. Sağlık hali, organizmanın, **abiotik ve biotik** çevresinden gelen etkene karşın, dinamik dengesini, özellikle iç ortamının değişmezliği (homeostasis)ni koruyabilme yeteneğidir. Hastalık ise, organizmanın çevresiyle arasındaki madde enerji alışverişindeki bütünlüğün, bir başka anlatımla, "ekosistem" in kesintiye uğramasıyla kontrol ve düzenleme mekanizmalarının bozulması halidir.

Dış ortamla insanın karşılıklı etkileşiminde; çevrenin fiziksel, biolojik, ekolojik yapısının özelliği, etkenin şiddet ve süresi önemli faktörlerdir. Bunun yanısıra, organizmanın etkenle karşı vereceği cevapta, bir yandan **yapısal** ve **genetik** özelliğine bağlı bütünlüğünü koruma gücü ve direnci, diğer yandan, toplumsal geleneke, kültürel ve ekonomik koşullar rol oynar. Dış ve iç ortam koşullarına bağımlı olarak, organizmanın aynı dinamik reaksiyonu, sağlıklı biçimde göstermesi, uyumlu bir tepki zinciri "Adaptasyon Reaksiyonu" ile olasıdır.

TIBBİ METEOROLOJİ NEDİR?

İnsan, ister uyumlu, ister uyumsuz olsun, çevreye tepkileriyle birlikte normal yaşamını, "Biosfer" içinde sürdürür. Biosfer, atmosferin, yaşanabilen belirli bir dilimi, su ve yer küresi ile bu ortamdaki fiziko-kimyasal olaylara katkıda bulunan biyolojik çevrenin bir bileşimidir. Uzun atmosfer, yer küre kapalı bir sistemdir, sistemin en değişken unsuru **atmosfer**'dir. Uzaydan atmosfere, atmosferin çeşitli katlarından yer küreye ulaşan, enerji yapımı ve dolanımına katkıda bulunan **enerjetik parametreler**, tüm canlıların yaşam ve davranışlarını etkiler. Biosferin atmosferik olaylarının ve iklim faktörünün, biyolojik, fizyolojik ve patolojik etkisi, tıpta olduğu kadar toplumsal gelişmelerde de önemlidir. Atmosferin değişken olaylarını etüd ederek, aralarındaki ilişkileri, matematiksel ve fiziksel kurallara göre yorumlayan bilim dalı "Meteoroloji", iklimi inceleyen ise "Klimatoloji"dir. "İklim" (Klima), doğal çevrenin önemli bir bileşenidir, uzun süreli zaman aralığı içinde, sürekli, değişken atmosferik olayların sonuçlarını ve karşılıklı ilişkilerini inceleyerek varılan ortalama bir yarıdır. Bu kapsam içinde, belirli bir yörenin meteorolojik koşullarının, günlük değişimlerinin toplu ifadesi ise, o yörenin "Hava"sı olarak değerlendirilir.

Atmosferik olayların ve hava değişimlerinin, biosfer içerisinde yaşayan tüm canlı organizmalar üzerine etkisi, **jeofizik** ve **jeokimyasal** çevre içerisindeki dolaylı ve dolaysız etkileşimleri de dikkate alarak, inceleyen bilim dalına "B i o m e t e o r o l o j i" adı verilir. Biometeoroloji, canlıların yaşamı, gelişmesinde, organizmanın, hücre, doku, organ sistemleri arasındaki ilintiyi, doğal ve yapay çevre uyaran (stimulus)ları etkisi altında verdikleri tek veya organize cevapları değerlendiren "Fizyoloji" ile "Ekoloji"nin birlikte düşünülmesinden doğmuştur.

"Tıbbi Rinklimatoloji", "Tıbbi Meteoroloji", "Tıbbi Klimatoloji", eşdeğer anlamlardaki bilim dallarıdır, iklim faktörleriyle, meteorolojik ekstremlerin, hava değişimlerinin, insan organizması üzerindeki biyolojik etkilerini sağlık-hastalık yönünden değerlendirir. **Hippokrates**'in "Hava-Su-Toprak" adlı kitabında konu ettiği gaz, sıvı, katı ortamların insan sağlığıyla ilişkili ilk çalışmaları, Biometeoroloji biliminin, yüzyıllar önce vurgulanmış ön fikirleridir.

Bugünkü anlayışa göre, "Tıbbi Meteoroloji" doğadaki kısa süreli atmosferik olayların, hava değişimlerinin stres etkisini ve uzun süreli iklimatik etkilerin insan organizmasıyla uyumunu araştırır. **Claude Bernard** ve **Walter Cannon** tarafından organizmanın iç ortam düzeninin tanıtılması, **Selye** tarafından çevreye uyum reaksiyonunun açıklanmasıyla, çevresel uyaranlar etkisiyle oluşan fizyolojik ve patolojik olaylar klinik olarak değerlendirilebilmiştir. Oysa ki uzun yıllar, mevsim değişimlerine

uyan, coğrafik, jeolojik, iklim faktörleriyle paralel giden, fizyopatolojik olanlar, halk arasında, hava değişimlerine karşı oluşan duyarlılık **Meteoropiyim** olarak bilinmekteydi. Bugün ise, psikik ve fizyolojik tepkilerin toplamı, bilimsel, fiziko-kimyasal elektrofizyolojik yöntemlerle yorumlanmaktadır.

Tıbbi Meteoroloji'nin etken faktörleri, meteorolojik ekstremler, güneş ışınları, ultraviyole, infraruj görünen ışıık, ısı, nem, yağış, atmosferik basınç, oksijen parsiel basıncı, rüzgâr, atmosferik elektrisite, elektromanyetik alan gibi **enerjetik parametrelerle**, hava ve cephe değişimleridir. Tüm etkenlerin kompleks etkisi, klinikte önem kazanır. Etki, organizmanın belirli alıcıları, fizyolojik ve psikik reseptörler, mukozâ, duyu organları ile alınır. Beyin ve otonomik sinir sistemi, hipofiz, tiroid, surrenal gibi iç salgı bezlerinden oluşan kontrol merkezi bir yandan çeşitli düzeydeki **adaptif cevabı** hazırlar, diğer yandan "feed-back" reaksiyonunu düzenler. Düzenleme mekanizmasında, "**nöro-endokrin**" sistem kadar, solunum sistemi, kanın fiziko-kimyasal bileşimi, kalça damarların direnç ve geçirgenliği, böbrek, karaciğer, safra kesesi, dâiak ve tüm organizmanın toplu fonksiyonu söz konusudur. Bu reaksiyonlarda, doğanın **sirkadiyen ritmi**, gün, ay, mevsim, yıllık değişimlerin de önemi büyüktür. Çevresel etki ve organik tepkiyle belirlenen enerji alış verişindeki organizmanın kontrol ve düzenleme sistemi, Evrendeki **sibemetik** sisteme bir model teşkil eder.

TIBBİ METEOROLOJİNİN KLİNİK UYGULAMASI

Hekimin görevi, öncelikle, kişiyi, etkeni ne olursa olsun, hastalıklardan korumakla başlar. Organizmanın, yaşadığı ortam içindeki meteorolojik faktörlere, fizyolojik sınırlar içinde cevap vermesini sağlarken, bu kompleks etki altında vücudun işlerliğini ve direncini arttırmak, Toplum Sağlığını koruma açısından değer kazanır. (Örneğin güneş ışınlarının aşırı dozdaki etkisinin yaratacağı klinik belirtilerin önlemek amacıyla, toplumun ve kişinin özellikleri, ülkenin ve yörenin iklim koşulları dikkate alınarak dış etkene karşı uyumu düzenleyebilmek, su altı hiberbank koşulların ülkemiz için sorun olan Vurgun hastalığının ortaya çıkmasına mani olacak, yöntemleri uygulamak.)

Enerjetik faktörler, fizyolojik düzeni, kontrol mekanizmasını bozacak, kişinin direncini kırarak boyutlara ulaştığında, organizmada beklenen uyumsuzluk olgusu, klinik belirti veya gizli hastalık tabloları oluşturur. Ayrıca etkenin uzun süreli etkisi hücre çekirdeği düzeyinde genlerin bozulmasına, **mutasyonlara** yol açabilir. Bu tür uyumsuzluk reaksiyonlarının sonucu klinik tabloların tedavisi, Tıbbi Meteorolojiyi kapsayan Klinik Ekoloji'nin konusudur. (Örneğin, dag hastalığı denilen, oksijen basıncının düşüklüğüne bağlı belirti ısı birikimi - güneş çarpması, güneşin yanık ürtiker ve konserejen etkilerinin, soğuk travmasının ve Vurgun hastalığının tedavileri.)

Klimatik faktörlerin, doğal enerji unsuru olarak, çeşitli hastalıkların tedavisi amacı ile kullanılması, **Hippokrat** ve **Heredot** zamanından beri tanınan bir yöntemdir. Patolojik düzeye ulaşan iç ve dış ortam etkenlerinin tesiriyle, oluşan hastalık hallerinde, iklim ve meteorolojik koşulların uygulandığı doğal tedavi olanakları, ülkemiz için oldukça değer taşımaktadır. Jeolojik ve coğrafik özelliğine bağlı olarak çeşitli yörelerimizde, dağ, yayla (Klimaterapi) deniz-iklim tedavileri (Tafassoterapi), güneş ışınlarıyla uygulanan tedavi (Helioterapi), hava içindeki partiküllerle uygulanan tedavi (Aerosolterapi), ülkenin sağlık politikasında, **Tıbbi Turizm** yönünden üzerinde önemle durulması gereken konulardır.

Hava kirliliğini etkinliğini de içeren Biometeoroloji konusunda, insanın yapay çevresinin oluşturduğu atmosferik organik ve inorganik partiküllerin yarattığı hastalıklar ve bunları önleme çabaları, bugünkü dünya ülkelerinin önde gelen sorunlarıdır. Solunum sistemi ve alerjik hastalıklara zemin hazırlayan **pollen, spor ve mikro-organizmalardan oluşan organik faneciklerin**, maden işçilerinde geniş çapta gözlenen hastalıkların etkeni olan **inorganik parçacıkların**, şehirlerin yalıtım, ulaşım ve

endüstri artıklarının kimyasal ve radyoaktif unsurların, atmosfere yayılması sırasında, yörenin rüzgâr sıcaklık, yağış gibi meteorolojik faktörlerin etkisi, bu unsurların patolojik düzeye ulaşmasını önlemede veya hastalıkları hızlandırmada, önemi azımsanmayacak kadar büyüktür.

Özetle, meteorolojinin, canlının yaşamını inceleyen fizyoloji bilimi ile paralelizmini değerlendiren Biometeoroloji ve klinik açıdan etüd eden Tıbbi biometeoroloji, çağımızın gereksinimleri oranında değer kazanmaktadır. Bu konuyu kapsayan Tıbbi Ekolojinin, uzay hekimliğinin önem kazandığı, birçok ülkede de uygulama alanına girdiği son yıllarda, ülkemizde ise doğal enerji kaynaklarımızın, güneşimizin, hava-iklim olanaklarımız, yeraltı ve yerüstü tıbbi yönden değerlendirilmesinin, henüz toplumumuz yararına bilimsel düzeye ulaşmadığı bir gerçektir.

İstanbul Tıp Fakültesi - Tıbbi Ekoloji ve Hidro-Klimatoloji Kürsüsü, geniş kapsamlı ekolojik çalışmaları çerçevesinde, Tıbbi Biometeoroloji konusundaki eğitim, öğretim, araştırma ve uygulamalarıyla da, toplumumuza yararlı olabileceği çabası içindedir.

BİLMECE ÇÖZÜMLERİ

(48. Sayfaya Bakınız)

1. ELMACI KADINLAR:

Bir elma 0.42 TL. dir. Kadınlar, 3 elmayı, 1.25 TL., 6 elmayı 2.5 TL., veya 12 elmayı 5 TL. den satmalıdırlar.

2. AKILLI SÜTÇÜ:

12 den 5 doldurulur, 5 aktarılır 7 ye. 12 deki 7 den 5 doldurulur, 5 den 2 litre 7 ye aktarılır. 7 aktarılır 12 litrelik kaba. 5 deki 3 litre 7 ye boşaltılır. 12 deki 9 litre-den 5 doldurulur. 5 den 3 litre ile 7 lik tamamlanır. 7 ile 12 deki süt onbir yapılır. 5 deki bir litre 7 ye aktarılır. 12 den 5 doldurulur. 12 de 6 litre kalır. 5 deki beş litre 7 deki bir litre üzerine boşaltılarak ikinci 6 litre süt elde edilir.

3. BOĞAZ VAPURLARI:

$72 / (x + 40) = (x - 72) / (2x - 40)$, denkleminde genişlik 176 metre bulunur.

4. ÖĞRETMENLER VE ÖĞRENCİLER :

İçlerinden biri diğer hepsinin öğretmeni ve biri diğer hepsinin öğrencisi olduğu için, dört öğretmen ve dört öğrenci beş kişidir. Ödeme doğrudur.

5. YEMEK PARASI:

X= beş kap yemek yapanın masrafını ödedikten sonra alacağı para ve y= üç kap yemek yapanın masrafını ödedikten sonra alacağı para ise, $x = 150 - 80 = 70$ TL ve $Y = 90 - 80 = 10$ liradır.