

Çevre Kirliliğinin İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri The Effects of Environmental Pollution on Human Health

¹Jahan İbadullayeva, ²Klara Jumaniyazova, ²Sina Azimzadeh, ²Selim Canıgür,
³Ferhan Esen

¹Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, 3. sınıf Öğrencisi, Eskişehir, Türkiye

²Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, 1.sınıf Öğrencisi, Eskişehir, Türkiye

³Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, Eskişehir, Türkiye

Özet: Çevre; insanların ve diğer canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı olarak etkileşim içinde buldukları fiziksel, kimyasal, biyolojik, sosyal, ekonomik ve kültürel bir ortamdır. Çevre kirliliği temel olarak hava, toprak ve su kirliliği şeklinde doğada oluşmakta ve sonuçta insanın da içinde olduğu tüm ekosistemi etkilemektedir. İnsan sağlığını veya çevresel dengeleri bozacak şekilde havanın birleşiminin değişmesi, insan sağlığı için zararlı olan maddelerin havaya karışması hava kirliliğine neden olur. Toprağın verim gücünün düşmesi, toprak özelliklerinin bozulması sonucu toprak kirliliği ortaya çıkar. Toprak kirliliği ise doğada giderilemeyen ve dönüşümü olmayan, insan sağlığını tehdit eden kirliliktir. Sanayi tesislerinden ve yerleşim yerlerinden kaynaklanan atık suların arıtılmadan ortama aktarılması, tarımda kullanılan ilaç ve gübrelerin bilinçsiz şekilde kullanılması yüzeysel ve yer altı sularımızın kirlenmesine neden olmaktadır. Sağlıklı bir yaşamın sürdürülmesi ancak sağlıklı bir çevre ile mümkündür. Bu derlemede hava, toprak ve su kirliliklerinin insan sağlığı üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: İnsan sağlığı, sağlıklı çevre, çevre kirliliği, hava kirliliği, toprak kirliliği, su kirliliği.

İbadullayeva J, Jumaniyazova K, Azimzadeh S, Canıgür S, Esen F, 2019. Çevre Kirliliğinin İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri, Türk Tıp Öğrencileri Araştırma Dergisi,

Abstract: Environment; It is a physical, chemical, biological, social, economic and cultural medium in which human beings and other living things maintain their relationships and interact with each other throughout their lives. Environmental pollution occurs mainly in the form of air, soil and water pollution and consequently affects the entire ecosystem including human beings. Changes in the composition of air to disrupt environmental balance along with the mixing of substances harmful to human health into the air causes air pollution. Soil pollution occurs as a degradation of soil properties and results in a decline in soil fertility. Soil pollution cannot be eliminated or transformed in nature and threatens human health. The transfer of wastewater from industrial plants and settlements into natural water sources without proper treatment, and irresponsible use of pesticides and fertilizers in agriculture cause pollution of surface and ground waters. Maintaining a healthy life is only possible with a healthy environment. The aim of this review is to investigate the effects of air, soil and water pollution on human health.

Keywords: Human health, healthy environment, environmental pollution, air pollution, soil pollution, water pollution

İbadullayeva J, Jumaniyazova K, Azimzadeh S, Canıgür S, Esen F 2019. The Effects of Environmental Pollution on Human Health The Research Journal of Medicine Turkish Students,

ORCID ID of the authors: J.İ. 0000-0001-8479-7018, K.J 0000-0001-7332-9104, S.A 0000-0003-3184-6319, S.C 0000-0001-9847-1190, F.E 0000-0002-1633-2734

1. Giriş

Çevre; insanların ve diğer canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı olarak etkileşim içinde buldukları fiziksel, kimyasal, biyolojik, sosyal, ekonomik ve kültürel bir ortamdır. Çevre kirliliği temel olarak hava, toprak ve su kirliliği şeklinde doğada oluşmakta ve sonuçta insanın da içinde olduğu tüm ekosistemi etkilemektedir.

Sanayileşme, teknolojinin gelişmesi ve nüfus artışı sonucu ortaya çıkan olumsuzluklar sonucu doğa ve çevre etkilenmekte, kirliliğin boyutu her geçen gün hızla artmaktadır. İster kentsel, ister kırsal alanlarda olsun doğal kaynaklarımız olan hava, toprak ve su çeşitli nedenlerle kirlenerek bitki ve hayvan varlığına zarar verdiği gibi besin zinciri yoluyla insan sağlığını da olumsuz etkiler.

İçinde yaşadığımız doğa, kendine özgü fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklere sahiptir. Bu özellikler dikkate alındığında çevre kirliliğini fiziksel, kimyasal ve biyolojik kirlenme olarak sınıflandırabiliriz (1).

1-Fiziksel Kirlenme

Çevreyi meydana getiren toprak, su ve havanın fiziksel özelliklerinin tamamının veya bir kısmının insan, hayvan ve bitki sağlığını tehdit edecek, olumsuz yönde etkileyecek biçimde bozulması ve değişmesi olayıdır.

2-Kimyasal Kirlenme

Doğal çevreyi oluşturan hava, toprak ve suyun kimyasal özelliklerinin canlıların yaşamsal faaliyetlerini ve aktivitelerini olumsuz yönde etkileyecek biçimde bozulmasıdır.

3-Biyolojik Kirlenme

Doğal ortamı oluşturan hava, toprak ve suyun çeşitli mikroorganizmalarla kirlenmesi ve kendilerine özgü mikrobiyolojik yapının bozulması mikrobiyolojik kirlenme, aynı ortamların mikroorganizmalarla kirlenmesi ise biyolojik kirlenme olarak tanımlanır.

Hava, toprak ve su kirliliği de bu sınıflandırmaya uygun olarak gelişerek insan

sağlığını tehdit eden boyutlara ulaşabilir. Hava, toprak ve su kirlenmesi doğrudan hastalık nedeni olabileceği gibi bazı hastalıkların yayılmasını kolaylaştırabilir veya bazı hastalıkların seyrini etkileyebilir.

Hava Kirliliği

Soluduğumuz havanın kalitesi sağlığımız üzerinde doğrudan etkilidir. Soluduğumuz hava %78,084 azot (N₂), % 20,946 oksijen (O₂), %0,934 argon (Ar), %0,035 karbondioksit (CO₂) içermektedir. Geriye kalan havanın % 0,001'i neon (Ne), metan (CH₄), helyum (He), hidrojen (H₂) ve kripton (Kr)'dan meydana gelmektedir. Soluduğumuz havada bunlara ilaveten yaklaşık % 0,25 su buharı bulunmaktadır (2, 3). Bu karışım içinde insanlar için en önemli gaz oksijendir. Sadece kirletici gazların havada bulunması değil, oksijenin azlığı, normal havanın bileşiminde bulunan gazların oranlarındaki değişimi de hava kirliliği olarak adlandırılmalıdır (3).

Nüfus artışı, kentlerin büyümesi, ulaşımın yoğunlaşması, endüstrinin gelişmesi hava kirliliği artışını da beraberinde getirmekte ve solunan havanın içeriğindeki etkilerini artarak sürdürmektedir. Trafik, ulaşım, endüstri ve ısınmadan kaynaklanan kirleticiler (antropojenik kaynaklı) hava kirliliğinin en önemli etkenleri iken; meteorolojik olaylar, topografik yapı, dispersiyon ve kimyasal dönüşüm süreçleri de hava kirliliği ve iklim üzerinde olumsuz etkilere sahiptir (2, 4).

Hava kirliliği; doğal aktiviteler veya insan aktiviteleri kaynaklı olabilir. Örneğin orman yangınları ve şimşekler gibi doğal aktiviteler atmosferin azot oranının artmasına neden olur (3,4). Diğer taraftan, çeşitli amaçlarla yakılan ateşler, meydana gelen yangınlar, fabrika ve ev bacalarının dumanları ve araçlardan çıkan egzoz gazları havaya bol miktarda karbon monoksit, kükürt dioksit ve nitrik asit gibi zehirli gazların salınmasına neden olur. Dolayısıyla ister doğal yollarla isterse insan kaynaklı oluşan gaz salınımları atmosferdeki gaz oranlarını değiştirerek kirlenmeye neden olabilir (4, 5).

Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı standartlarına göre, hava kirliliği, havadaki ozon (O₃), karbon monoksit (CO), sülfür dioksit (SO₂), nitrojen oksit (NO), likitler ve partiküller gibi bileşenlerin miktarlarına göre belirlenir (3). Bununla birlikte uygulamada genellikle kirlilik, havadaki katı parçacıklar (partikül maddeler, PM) ve kükürt dioksit miktarına göre belirlenir. Çünkü özellikle PM ile kardiyovasküler mortalite ve morbidite arasında belirgin ilişki vardır (5, 6). Partikül maddeler egzo gazı, orman yangını, sigara dumanı, volkanik gazlar veya deniz suyu gibi maddelerin buharlaşması ve katı ve sıvı bileşenlerin atmosfere karışması sonucu oluşur, "aerosol" olarak da bilinir (6). Havadaki partikül maddeler sülfat, amonyum, nitrat, klor, sodyum, karbonlu maddeler, klor, toprak elementlerini ve suyu içerir ve çoğunluğu insanlar tarafından oluşturulur (6).

Kömür ve petrol gibi kükürt içeren katı ve sıvı yakıtların enerji santrallerinde ve fabrikalarda kullanılması ve petrolden benzin ayrıştırılması sonucu kükürt dioksit (SO₂) açığa çıkmaktadır (6). Özellikle yakıt olarak kömür kullanılan termik santrallerden SO₂ yayılır. SO₂'nin havada oksidasyonu sonucu bu üründen sülfürik asit oluşur. Bu madde asit yağmurlarının oluşmasına katkıda bulunur (6).

Ozon, troposferde nitrik oksit (NO₂) ve hidrokarbonlar arasında güneş ışınlarının da etkisiyle meydana gelen bir dizi reaksiyon sonucunda oluşan güçlü oksidatif bir kirleticidir. Suda çözünmez ve solunum sisteminde akciğerlere kadar ulaşarak burada olumsuz etkiler oluşturur (6).

Fosil yakıtların enerji üretiminde kullanılması sonucu ise NO_x'ler (nitrojen oksit) oluşur. Nitrojen oksitlerin çoğu renksiz ve kokusuzdur, suda erimez. Bu yüzden sonuyla alt solunum yollarına kadar ulaştığında olumsuz etkiler meydana getirir. Termik santrallerden ve motorlu taşıtlardan önemli oranda NO_x yayılmaktadır. NO_x'lerin O₃ ile etkileşimi sonucu güçlü bir oksidan olan NO₂ (nitrojen dioksit) meydana gelir. NO₂'e kısa dönem maruziyet hava yolu duyarlılığına ve akciğer hasarına neden olurken uzun dönem

maruziyet bağışıklık sistemini baskılar ve solunum yolu enfeksiyonlarına yol açar (6).

Karbon monoksit araç motorlarında doğal gaz, dizel veya benzin gibi karbon içeren bileşiklerin tam yanmaması sonucu açığa çıkan renksiz, tatsız, kokusuz bir gazdır. Trafiğin ve endüstrinin yoğun olduğu bölgelerde bulunur, geniş arazileri kaplayan orman yangınları sırasında çok miktarda açığa çıkar. Karbonmonoksit, solunduktan sonra kana geçer, eritrositlerde hemoglobine oksijen bağlanmasını engeller, dokulara oksijen taşınmaz ve hipoksi görülür.

Dünya genelinde milyonlarca insan, yasal olarak güvenli standart konsantrasyonların üzerinde hava kirleticisine maruz kalmaktadır (6). Mortalite risk faktörleri arasında hava kirliliği sekizinci sıradadır ve gelişmekte olan ülkelerdeki ölümlerin %2,5'inden sorumludur (6). Dünya Sağlık Örgütü hava kirliliğinin yılda üç milyondan fazla beklenmeyen ölüme yol açtığını tahmin etmektedir (6). Teknolojinin gelişmesi ve dolayısıyla enerji tüketiminin fazlalaşması, nüfusun ve ısınma gereksiniminin artması, kentlerin büyümesi, motorlu araç kullanımının yaygınlaşması ve endüstriyel sanayide genişleme hava kirliliğinin esas sebepleridir (3).

Hava Kirliliğinin Kardiyovasküler Sistem Üzerine Etkileri

Hava kirliliği mortalite için yüksek risk oluşturan iskemik kalp hastalıklarında artışa neden olur. Hava kirliliği inflamasyonda artış, oksidatif stres, fibrinolitik sistem aktivasyonu, plak destabilizasyonu, otonomik disfonksiyon ve endotel disfonksiyonu gibi patofizyolojik mekanizmalarla iskemik etkiye sahiptir. Klinik olarak ise sistolik ve diyastolik kan basıncı yüksekliğine, EKG'de değişiklik ve aritmiye, kollajen depolanması ve kalpte hipertrofiye, damar duvarında kalınlaşma ve ateroskleroza bağlı olarak miyokardiyal enfarktüs oranlarında, plazma viskozitesinde ve trombüs formasyonunda artışa neden olduğu gösterilmiştir (3,6,7).

Hava Kirliliğinin Solunum Sistemi Üzerine Etkileri

Hava kirlleticileri solunum yolundaki epitel hücrelerine zarar vererek epitelde geçirgenliği artırır ve inflamatuvar hücre göçü, sitokinlerin artışı gibi bir dizi inflamatuvar olaylara yol açar (6). Hava kirliliği akciğer gelişiminde gerileme, solunum fonksiyonlarında azalma, solunum sistemine ait semptomlarda artma, astım ve kronik obstruktif akciğer hastalığının (KOA) alevlenmesine neden olur. Bunlara bağlı olarak hastane başvurularında artışa ve kardiyopulmoner ölüm hızında yükselmeye neden olabilir (3,6,7).

Hava Kirliliğinin Nörolojik Sistem Üzerine Etkileri

Hava kirliliği, nörolojik sistemlerde hücresel, moleküler ve inflamatuvar yollara etki ederek doğrudan hasar oluşturur veya santral sinir sistemi ilişkili hastalıklara yatkınlığı artırır. Çevresel hava kirliliği ile inme, multiple skleroz, Parkinson hastalığı arasında kuvvetli ilişki olduğu gösterilmekle birlikte başka nörolojik hastalıklarla da benzer ilişkili olabileceği konusunda şüpheler olabileceği ifade edilmektedir (6). Meksika'da yapılan bir çalışmada hava kirliliğinin yüksek olduğu bölgede yaşayan çocukların, kirli olmayan bölgede yaşayan çocuklara göre bilişsel gelişiminde yaşlılarına göre geri kaldıkları beynin manyetik rezonans görüntülemeleri ile gösterilmiştir (6). Kronik hava kirliliğine maruz kalmanın nörodejeneratif hastalık gelişimine katkıda bulunacağı ifade edilmektedir (6). Hava kirliliğinin beyne inflamasyonda artış, oksidatif stres, glial aktivasyon ve serebrovasküler hasar yoluyla zarar verebileceği belirtilmektedir (8).

Hava kirliliği nedeniyle en sık meydana gelebilen santral sinir sistemi hastalığının inme olduğu ifade edilmektedir. İnmeye bağlı mortalite oranları ve hastane başvuruları ile hava kirliliği arasında pozitif korelasyon olduğu farklı bölgelerde yapılan çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir (6,8). Hava kirliliğine bağlı iskemik inme riski hemorajik inme riskinden yüksektir (6,8). Yaşlı insanlar ve kadınlarda hava kirliliği ilişkili iskemik inme riski daha yüksektir (6,9).

Alzheimer ve Parkinson hastalığının ortaya çıkmasında yaşın ilerlemesi önemli bir faktör olmakla birlikte bu hastalıkların etiolojisinde çevresel faktörler ve genetik yatkınlık da rol oynar (7). Meksika'da yapılan bir çalışmada hava kirliliği olan bölgede yaşamış olan bireylerin beyin otopsilerinde Alzheimer hastalığında sık görülen nörofibriler kümeleşme ve plak oluşumunun bir önceki basamağı olan ve nöronal disfonksiyona neden olan bulguların daha yüksek oranda olduğu gösterilmiştir (6).

Prenatal dönemde hava kirliliğine maruz bırakılan hayvanlarda nörolojik fonksiyonlarda kayıplar olduğu gösterilmiştir. Fetal dolaşıma giren hava kirliticilerinin bebeğin büyüme ve gelişimini etkilediği, prenatal dönemde çevresel SO₂'e ve partikül maddeye maruz kalan annelerde preterm eylem ve bebeklerde düşük doğum ağırlığı riskinin arttığı gösterilmiştir (6).

Toprak Kirliliği

Toprak; canlı doğal kaynakların varlıklarını sürdürebilmeleri için hava ve su ile birlikte vazgeçilmez, doğal bir kaynaktır (10). Toprak kirliliği, insan etkinlikleri sonucunda, toprağın fiziksel, kimyasal, biyolojik ve jeolojik yapısının bozulmasıdır. Söz konusu kirliliğin, toprakta yanlış tarım teknikleri, yanlış ve fazla gübre ile tarımsal mücadele ilaçları kullanma, atık ve artıkları, zehirli ve tehlikeli maddeleri toprağa bırakma sonucunda ortaya çıktığı belirtilmektedir (10).

Günümüzde toprak kirliliğinin küresel bir sorun haline geldiği bir gerçektir. Başlıca toprak kirliticileri: arsenik, kurşun, civa, kadmiyum ve nikel gibi ağır metaller; pestisitler; hormonlar; organik bileşikler ve radyoaktif hidrokarbon yanma ürünleri olarak sıralanabilir (11).

Genellikle kötü hijyen alışkanlıkları, tarımda aşırı ilaç kullanımı, katı ve sıvı atıkların yok edilmesiyle ilgili yetersizlikler, vahşi depolama ile atıkların bertarafı, plansız kentleşme, hayvancılık atıkları, sanayi ve madencilik atıkları, arıtılmamış kirli suların tarım arazisinde sulama amacıyla kullanılması, radyoaktif kirlilik ve hava kirliliği serpintileri gibi birçok sebepten

dolayı toprak kirliliği oluşmaktadır (12,13,14). Bu etkenler sonucu ortaya çıkan ağır metallerle kontamine olmuş topraklarda yetiştirilen sebze ve meyveler ile hayvanların otlatıldığı meraların kirlenmesi sonucu insan sağlığı da olumsuz olarak etkilenmektedir (15,16). Toprak kirliliği, doğada giderilemeyen ve dönüşümü olmayan kirliliktir (15). Gerek hava kirliliği, gerekse su kirliliğinin doğadaki son noktası toprak kirliliğidir.

Pestisitler tarım ürünlerinin üretim, depolama ve tüketimi sırasında tarım ürünlerine zarar veren böcekler, hayvanlar, mikroorganizmalar, yabancı otlar ve diğer zararlı canlıların yok edilmesi veya bu canlıların tarım ürünlerine verdikleri zararların azaltılması amacıyla kullanılan kimyasallar olarak tanımlanmaktadır (17,18). Pestisitlerin akut etkileri irritasyondan, dermatite, sistemik emilime bağlı olarak ölüme kadar değişebilmektedir. Solunum ve kardiyovasküler sistem hastalığı olanlar pestisitten akut olarak etkilenmeye daha duyarlıdır. Astım veya şiddetli alerjisi olan kişiler ise akut maruziyetten daha çok etkilenirler (17).

Mesleksi ve çevresel olarak uzun süreli düşük dozda pestisit etkisinde kalan kişilerde görülen kronik etkiler: kanser (Non-Hodgkin lenfoma, lösemi, multiple myeloma, akciğer kanseri, testis kanseri, beyin kanseri, akciğer kanseri); doğum defektleri; nörotoksisite, nörodavramşsal bozukluklar ve nörofizyolojik değişiklikler; üreme ve fertilitede ortaya çıkan istenmeyen etkiler olarak sıralanabilir (17).

Pestisitler su ve toprakta birikerek birikimsel etkilere sebep olabilmektedir. Ayrıca süt ve yumurta gibi hayvansal gıdalarda da birikmesi bu birikimsel etkisini arttırmaktadır. Pestisitler genel olarak insan sağlığını etkilemekle birlikte, özellikle nörolojik sistemde olumsuz etkiler oluşturabilir (18). Pestisit maruziyeti depresyon, demans, Alzheimer, Parkinson, amyotrofik lateral skleroz gibi birçok psikiyatrik ve nörolojik hastalığın gelişmesine ve ilerlemesine neden olabilmektedir. Bu etkilerine ek olarak pestisit maruziyetinin ciltte oluşturacağı etkiler de kişilerde psikolojik bozukluklara sebep

olmakta, sosyal izolasyon oluşturarak yaşam kalitesini olumsuz etkileyebilmektedir (18).

Su Kirliliği

İnsan vücudunun üçte ikisinden fazlası sudur. İnsanlara susuz birkaç gün bile yaşayamazlar. Bazı hastalıklar, vücut suyunun azalmasına neden olarak insan sağlığı için büyük tehlike oluşturur. Örneğin, ishallerde meydana gelen ölüm nedenlerinden en önemlisi su kaybıdır. Su, vücudumuzda kan ve doku sıvılarının temel bileşenidir. Vücudumuzda meydana gelen tüm fizyolojik olayların yürütülmesinde suya gerek vardır. Yaşamsal öneme sahip olan suyun kirlenmeden, zararlı kimyasal maddeleri ve hastalık yapıcı mikroorganizmaları içermeyecek şekilde kullanılmasının sağlanması gerekir. Aynı şekilde kullanılan ve atık hale gelen suyun da insanlara zarar vermeyecek şekilde uzaklaştırılması sağlık açısından önemlidir.

Kentsel yerleşim yerlerinde yerel yönetimler kanalizasyon sistemleri ile atık suyu bertaraf ederken, kırsal kesimlerde atık suyun ve diğer atıkların uzaklaştırılmasında kuru ve sulu çukurlar kullanılmaktadır. Elverişsiz alt yapıya sahip olan bölgelerde kullanılan suyun ve diğer atıkların doğrudan akarsulara, denizlere, hatta göllere ulaşması mümkündür. Bu durum yüzeysel ve yer altı sularının kirlenmesine ve yaşamsal öneme sahip olan suyun sağlık için tehlikeli bir boyuta ulaşmasına yol açmaktadır.

Su kirliliğini aşağıdaki gruplara ayırabiliriz(19):

- 1- Endüstriyel kirlenme: Enerji santralleri, çelik fabrikaları, kâğıt fabrikaları, rafineri ve otomobil fabrikaları, kimyasal madde üretim fabrikaları, tekstil fabrikaları, gıda işleme birimleri,
- 2- Evsel kirlenme: Evsel kirlenme etkenlerinin başında lağım ve çöpler gelir. Bol miktarda fosfat ve nitrat içeren deterjanlar da evsel atıklar arasında yer alır.
- 3- Tarımsal kirlenme: Tarımda üretimi artırmak amacıyla kullanılan kimyasal gübreler, böceklerle savaşmakta kullanılan bir takım kimyasal maddeler ve pestisitler

yağmur suları ile toprak atına geçerek yer altı sularının kirlenmesine, akıntılarla akarsulara ulaşan kimyasal maddeler akarsulardaki canlı hayatının sona ermesine neden olabilir.

4- Isısal kirlenme: Nükleer reaktörlerde, elektrik santrallerinde ve diğer endüstriyel alanlarda makinaların soğutulması amacıyla kullanılan su ısısal kirlenmeye neden olur. Suda herhangi bir biyolojik kirlenme olmamasına rağmen, suyun akarsulara ya da göllere, körfezlere akıtılması durumunda o ortamdaki suyun sıcaklığındaki artış buradaki canlıların olumsuz etkilenmesine neden olabilir.

Sularla İlişkili Hastalıklar

Su ile bağlantılı hastalıklar, bulaşma yollarına göre dört grupta incelenebilir (20):

1. Sulardan kaynaklanan hastalıklar,
2. Su yokluğundan kaynaklanan hastalıklar,
3. Suda yaşayan canlılarla bulaşan hastalıklar
4. Sularla bağlantılı vektörlerle bulaşan hastalıklar.

Suyla Geçen Hastalıklar

Herhangi bir nedenle kirlenen/kirletilen su, içinde barındırdığı birçok maddeyle, mikroorganizmayla çeşitli hastalıkların nedeni olabilir. Suyun içinde bulunan çözünmüş veya çözünmemiş inorganik tuzlar, bakteriler, parazitler, virüsler ve bitkisel maddeler birçok hastalığın meydana gelmesine yol açarlar (19):

1- *Suda Eriyebilir, İnorganik Tuzların Neden Olduğu Hastalıklar:* Sulardaki sülfat, nitrat, endüstriyel atıklardan ya da çeşitli sebeplerle sulara karışan arsenik, kurşun, siyanür, bakır, krom gibi maddelerle pestisitler, deterjanlar ve radyoaktif maddeler gibi birçok maddeler zehirlenme ve hastalıkların sebebi olabilmektedirler.

2- *Suda Erimeyen İnorganik Maddelerin Neden Olduğu Hastalıklar:* İçme suyu içerisinde süspansiyon halindeki ince kum, diğer tanecikler ve asbest elyafları barsak

mukozasını tahriş ederek ishallerine neden olabilir.

3- *Sudaki Bitkisel Maddelerin Neden Olduğu Hastalıklar:* İçme suyunda bulunabilecek küçük yosunlar ishallerine neden olabilir. Ayrıca özellikle şişeleme yapılan su teknolojisinde dolundan bir süre sonra sporlarından çıkarak çimlenebilen alglerden başka küf mantarları, maya mantarları patojen olmasalar bile çok büyük problemler oluşturabilir.

4- *Suda Bulunan Özel Bakterilerin Neden Olduğu Hastalıklar:* Shigella cinsi bakterilerin sebep olduğu basilli dizanteri, Entamoeba histolytica'nın neden olduğu bulaşıcı bir kolit olan amipli dizanteri, Salmonella typhi bakterisinin sebep olduğu tifo, Salmonella paratyphi A, B ve C bakterilerinin yol açtığı paratifo, kirlenmiş sularda uzun süre canlılığını koruyabilen Vibrio cholerae'nın neden olduğu kolera bu grupta sıralanabilir. Ayrıca, hayvan hastalıklarından antrax, salmonellose, brucellose, tularemi, pasteurellose, toxoplasmosis, leptospirosis, domuz kızılı, psittacosis, mantar hastalıkları da su ile geçebilecek hastalıkları oluşturur (19,20).

5- *Su İle Geçebilecek Parazitlerin Neden Olduğu Hastalıklar:* Altı grupta inceleyebiliriz(19,20):

a- Su ile geçebilen trematode'ların sebep olduğu hastalıklar: Dicrocoeliasise, Distomatose, Schistosomiasise.

b- Su ile geçebilen Cestode'ların sebep olduğu hastalıklar: Echinococcosise, Taeniasise, Taeniasise, Cysticercose, Sparganose

c- Su ile geçebilen Nematode'ların sebep olduğu hastalıklar: Ascariasisise, Oxyurose, Anguilluiose, Ankylostomiasise, Necatorose, Trichostrongylose, Haemonchose, Dracunculose, Trichusore

d- Su ile geçebilen protozoon'ların sebep olduğu hastalıklar: Amipli dizanteri, Lambliese, Trichomoniasis, ishal, balantidium dizanterisi, Coccidiöse

e- Su ile geçebilen leptospiraların sebep olduğu hastalıklar: İcterus septic haemorrhagicus, yeri dün humması

f- Su ile geçebilen diğer parazitler

6- *Su İle Geçebilen Virüslerin Sebep Olduğu Hastalıklar*: Çocuk felci, enfeksiyöz hepatit, enterisit, şap hastalığı, sığır vebası, domuz vebası v.b. (19).

2. Sonuç

Çevre; insanların ve diğer canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı olarak etkileşim içinde buldukları fiziksel, kimyasal, biyolojik, sosyal, ekonomik ve kültürel bir ortamdır. Yaşamamız için gerekli olan hava, toprak ve suyun sağlığını açısından önemi yadsınamaz bir gerçektir. Sağlıklı bir yaşamın sürdürülmesi ancak sağlıklı bir çevre ile mümkündür. Temiz ve yaşanabilir bir çevrede yaşamak tüm canlıların hakkıdır.

KAYNAKLAR

1. <http://cevreonline.com/cevre-kirliligi-turleri/>
2. <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/cevresagligi-ced/ced-birimi/650-hava-kirliligi-C4%9Fi-ve-sa%C4%9Fl%C4%B1k-etkileri.html>
3. E. Kardeşoğlu, M. Yalçın, Z. Işlak: Hava Kirliliği ve Kardiyovasküler Sistem, *TAF Prev Med Bull* 2011; 10(1): 97-106
4. <http://cevreonline.com/hava-kirliligi/>
5. Koren H, Bisesi M: Handbook of Environmental Health and Safety Principles and Practices. 3 rd ed. Vol. I, II. Lewis Pub. CRC press, 1996.
6. Ö. Cavkaytar, Ö. U. Soyer, B. E. Şekerel: Türkiye’de Hava Kirliliğinden Kaynaklanan Sağlık Sorunları. *Hava Kirliliği Araştırmaları Dergisi* 2 (2013) 105 – 111
7. Ç. Güler, Z. Çobanoğlu: Çevresel Etkenlere Bağlı Olarak Ortaya Çıkan Hastalıklar. T.C. Sağlık Bakanlığı Yayınları. 1994. 1. Baskı. ISBN 975-7572-54-3
8. S. Genç, Z. Zadeoglulari, S.H. Fuss, K. Genc 2012 The adverse effects of air pollution on the nervous system. *Journal of Toxicology* 2012, 1-23. Article ID 782462, doi:10.1155/2012/782462
9. Hong Y.C., Lee J.T., Kim H., Kwon H.J., 2002. Air pollution: a new risk factor in ischemic stroke mortality. *Stroke* 33, 2165- 2169
10. A. S. Türküm: Çağdaş Toplumda Çevre Sorunları ve Çevre Bilinci. Anadolu Üniversitesi, Açık Öğretim Fakültesi Yayını
11. N. Çağlarımak, A. Z. Hepçimen: Ağır Metal Toprak Kirliliğinin Gıda Zinciri ve İnsan Sağlığına Etkisi, *Akademik Gıda* 8 (2) (2010) 31-35
12. Dünya Çevre Günü Türkiye Raporu, TMMOB Çevre Mühendisleri Odası Yayını, Haziran 2018 http://www.cmo.org.tr/resimler/ekler/0d4a5b926c005a6_ek.pdf
13. Ç. Güler, Z. Çobanoğlu: Toprak Kirliliği. T.C. Sağlık Bakanlığı Yayınları. Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi No: 40; 1997. 1. Baskı. ISBN ISBN 975-8088-42-4
14. <http://cevreonline.com/toprak-kirliligi/>
15. <https://sifiratik.co/2018/08/08/toprak-kirliligi-nedir-ne-yapabiliriz/>
16. G. Özbolat, A. Tuli: Ağır Metal Toksisitesinin İnsan Sağlığına Etkileri. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi (Archives Medical Review Journal)*, 2016; 25(4):502-521, doi:10.17827/aktd.253562
17. Ç. Güler, Z. Çobanoğlu: Pestisitler. T.C. Sağlık Bakanlığı Yayınları. Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi No: 52; 1997. 1. Baskı Ankara. ISBN 975-8088-69-6
18. Ö. Özay, D. Arslantaş: Pestisit Maruziyeti ve Nöropsikiyatrik Etkileri. *Osmangazi Tıp Dergisi*, 2016; 38 (Beyin Farkındalığı Özel Sayısı):42-48, DOI: <http://dx.doi.org/10.20515/otd.88785>
19. Ç. Güler, Z. Çobanoğlu: Su Kirliliği. T.C. Sağlık Bakanlığı Yayınları. Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi No: 12; 1994. 1. Baskı, Ankara. ISBN 975-7572-60-8
20. H. Irmak: Sularla İlişkili Hastalıklar. T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Beslenme ve Fiziksel Aktiviteler Daire Başkanlığı Yayını. Yayın No: 727; 2008. 1. Basım, Ankara. ISBN: 978-975-590-243-2