

İklim Değişikliği ve Sağlık Etkileri 8

Seher Palanbek Yavaş¹

Özet

İklim değişikliği, doğal süreçler ve insan kaynaklı faaliyetlerin birleşimi sonucu ortaya çıkarak hem çevre hem de insan sağlığı üzerinde derin etkiler yaratmaktadır. Artan sıcaklıklar ve ekstrem hava olayları, sıcak çarpması, kardiyovasküler rahatsızlıklar ve solunum yolu hastalıkları gibi sağlık sorunlarının yaygınlaşmasına neden olmaktadır. Bunun yanında, değişen iklim koşulları, bulaşıcı hastalıkların yayılımını artırarak sıtma ve dang humması gibi hastalıkların etkilerini daha geniş coğrafyalara taşımaktadır. Hava kalitesindeki bozulmalar, astım ve bronşit gibi solunum hastalıklarını tetiklemekte ve hava kirliliği ile ilişkili erken ölümleri artırmaktadır. Ayrıca, sıcaklık ve nem değişimleri polen miktarlarını artırarak alerjik reaksiyonların sıklığını ve şiddetini yükseltmektedir. İklim değişikliği yalnızca fiziksel sağlık değil, ruh sağlığı üzerinde de etkiler göstermektedir. Artan sıcaklıkların saldırganlık, intihar oranları ve anksiyete bozukluklarını tetiklediği gözlemlenmiştir. Sel ve kuraklık gibi çevresel felaketler ise yerinden edilmelere ve yaşam koşullarındaki bozulmalara yol açarak psikolojik yükleri artırmaktadır. İklim değişikliği, hem bireysel hem toplumsal düzeyde çok disiplinli ve uzun vadeli çözümleri gerektiren küresel bir krizdir. Sağlık sistemlerinin bu değişikliklere uyum sağlaması ve önleyici sağlık politikalarının geliştirilmesi hayati önem taşımaktadır.

1. Giriş

İklim değişikliği, doğal veya insan kaynaklı faktörler nedeniyle Dünya'nın iklim sistemindeki uzun vadeli ve kalıcı değişiklikleri ifade eder. Bu değişiklikler, küresel sıcaklıkların artması, yağış paternlerinde, deniz seviyelerinin yükselmesi ve ekstrem hava olaylarının sıklığında veya şiddetinde artış gibi sonuçlar doğurur. İklim değişikliği, özellikle fosil yakıtların yakılması, ormansızlaşma ve endüstriyel faaliyetler gibi insan etkileri

1 Öğretim Görevlisi Dr.,Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi, seher.palanbakyavas@comu.edu.tr,<https://orcid.org/0000-0002-8113-0477>

nedeniyle hızlanmaktadır (1,2). Dünya genelinde insanlar, yaşamı tehdit eden aşırı hava olaylarına karşı da giderek daha fazla risk altında kalmaktadır. 1961-90 ve 2014-23 yılları arasında küresel kara alanının %61'inde aşırı yağışların görüldüğü günlerin sayısında artış yaşanmıştır bunun sonucunda sel, bulaşıcı hastalık yayılımı ve su kirliliği riskini artırmıştır. Buna paralel olarak, 2023 yılında küresel kara alanının %48'i en az 1 aylık aşırı kuraklıktan etkilenmiştir; bu da 1951'den bu yana etkilenen ikinci en büyük alandır. 1981-2010'dan bu yana kuraklık ve sıcak hava dalgası olaylarındaki artış, 2022'de değerlendirilen 124 ülkede 151 milyon daha fazla insanın orta veya şiddetli gıda güvensizliği yaşamaya başlamasıyla ilişkilendirilmiştir ki bu da kaydedilen en yüksek değerdir. Daha sıcak ve kuru hava koşulları giderek artan bir şekilde kum ve toz fırtınalarının oluşmasını desteklemektedir. Bundan dolayı tehlikeli derecede yüksek partikül madde konsantrasyonlarına maruz kalan kişi sayısında %31'lik bir artışa katkıda bulunmuştur. Bu arada, değişen yağış düzenleri ve artan sıcaklıklar, dang humması, sıtma, Batı Nil virüsüyle gibi ölümcül bulaşıcı hastalıkların bulaşmasını da artırmaktadır. Görüldüğü gibi maalesef iklim değişikliğinin etkileri birçok alanda hissedilmektedir ve ortaya çıkan iklimsel aşırılıklar dünya çapında giderek daha fazla can ve mal kaybına yol açmaktadır(3,4).

Son iki yüzyılda yaşanan hızlı nüfus artışı büyük ölçüde fosil yakıtların kullanımıyla mümkün olmuştur. Sanayide makineleşmenin başlamasıyla üretim bir hayli artmıştır. Tarımda mekanizasyonun gelişmesi ve gübreler ile pestisitler gibi tarımsal kimyasalların kullanımının artması, mahsul verimliliğini büyük ölçüde artırmış ve bu da nüfus artışını desteklemiştir. Kömür, petrol ve doğal gazın kullanımı, geniş ulaşım ağlarının, yaygın elektrik erişiminin ve uygun fiyatlı ürünler, hizmetler ve bilgi akışı sunan küreselleşmiş bir ekonominin gelişmesini sağlamıştır. Ancak, kaynakların sınırlı olması ve kontrolsüz tüketimin yol açtığı ekolojik zararlar nedeniyle bu hızlı büyüme dönemi sürdürülebilir değildir. Dünya nüfusunun ekolojik ayak izi gün geçtikçe artmaktadır. Dünya ekosistem kapasitesi için yenilenebilir süre sürekli uzamaktadır. İnsanlık, doğal kaynaklar ve ekosistemlerin sınırları ile devam eden büyüme beklentileri arasındaki temel bir çelişkiyle karşı karşıyadır. Tüm bu insan faaliyetleri küresel ısınmanın başlıca sorumlusu olarak görülmektedir. İnsan kaynaklı sera gazlarının gezegende ısınmaya yol açıp, buzulları erittiği, deniz seviyelerinin yükselmesi, aşırı hava olayları ve kuraklığın görülmesi, iklim değişikliği etkilerinden sayılabilir (2-6).

İklim Değişikliğinin Sağlık Etkileri

Küresel ölçekte, 1950'lerden bu yana sıcak günlerin ve gecelerin sayısı artarken, soğuk günlerin ve gecelerin sayısı azalmıştır. Artan sıcaklıklar, ısı ile

ilişkili hastalıklar (örneğin, ısı bitkinliği, ısı senkopu ve güneş çarpması) ve ölümler yoluyla doğrudan insan sağlığını etkiler. Bu risk, bireylerin maruz kalma düzeyine, buldukları yere ve hassasiyetlerine bağlı olarak büyük ölçüde değişiklik gösterir. İnsan vücudu, bireysel faktörlere, yerel iklime ve maruz kalınan ısının türüne bağlı olarak belli bir düzeye kadar ısıya fizyolojik olarak uyum sağlayabilir. Yaş, cinsiyet, mevcut hastalık gibi fizyolojik faktörler de bu uyumu etkiler (7). Sıcaklık-ölüm oranı ilişkisi, enlem ve iklim kuşağına göre büyük ölçüde değişiklik gösterir. Daha sıcak şehirlerde yaşayan insanlar soğuk sıcaklıklardan, daha soğuk şehirlerde yaşayan insanlar ise sıcak sıcaklıklardan daha fazla etkilenir. Kötü yalıtılmış evlerin soğuktan yeterince koruma sağlamadığı bölgelerde, beklenenden daha fazla kış ayı aşırı ölümleri görülür. Fizyolojik termoregülasyon kapasitesi azalmış olan yaşlılar (özellikle kadınlar) bu durumdan en çok etkilenmektedir. Çoğu sıcak hava dalgası ölümü, önceden var olan kardiyovasküler hastalığı (kalp krizi ve inme) veya kronik solunum yolu hastalığı olan kişilerde görülmektedir. Şehirlerde yaşayan insanlar, kentsel olmayan bölgelerde yaşayanlara göre daha büyük risk altındadır. Termal olarak verimsiz konutlar ve sözde kentsel ısı adası etkisi sıcaklık artışını (özellikle gece boyunca) güçlendirir (8-13).

İklim değişikliği hava kalitesini belirleyen önemli faktörlerdendir. Özellikle kirletici olan emisyonların bir yerden bir yere taşınması, bu kirleticilerin kimyasal dönüşümü veya belirli bir yerde birikimi sıcaklık, nem rüzgar gibi hava olaylarından etkilenmektedir. Bu gibi nedenlerle azalan hava kalitesi ekosistemleri ve insan sağlığını doğrudan ve dolaylı yollardan etkilemektedir. Yapılan çalışmalarda iklim değişikliği ile beraber ozon (O₃) ve PM_{2.5} değerlerinin arttığı bunun sonucunda da erken ölümlerin görüldüğü tespit edilmiştir. İklim değişikliğiyle ilişkili daha fazla ve daha büyük orman yangınları, yüzyılın sonuna kadar hava kalitesini önemli ölçüde düşürebilir (14-16). Hava kalitesi ile sağlık arasındaki etkileşimler doğrudan ve dolaylı olarak görülebilmektedir. Özellikle yanmadan kaynaklı partiküller kardiyovasküler hastalıkları ve solunum yolu (örneğin astım, kronik bronşit, rinit) ile ilişkili hastalıkları tetikleyebilir. Son dönemdeki kanıtlar, diyabet, romatizmal hastalıklar, bilişsel işlevler ve nörodejeneratif hastalıklar ile ilişkileri desteklemektedir. Ayrıca, ozon gibi ikincil kirletici gazlar, tüm nedenlere bağlı ölümler, dolaşım ve solunum ölümleri ile astım gibi kronik solunum hastalıklarıyla ilişkilidir (18-21).

Küresel ısınma, yerel bitki örtüsü desenlerini değiştirir ve bitkilerin büyüme hızını ve fenolojisini hızlandırır; bu da havadaki polen konsantrasyonlarının artmasına ve bitkilerin coğrafi yayılımında değişikliklere yol açar. [100,120] Bu bağlamda yapılan çeşitli çalışmalar, iklim değişikliğinin yabancı poleni mevsiminin süresinin uzamasıyla ilişkili olduğunu göstermiştir. Alerjenik

türlerin büyüme desenleri, **alerjik riniti** ve astımın ataklarının sıklığını ve şiddetini etkilemektedir(22).

İklim değişikliği senaryoları, ısınma ve sel ya da kuraklık gibi aşırı hava olaylarıyla ilişkili salgınlarda değişikliklerle birlikte enfeksiyon hastalıklarının dağılımında değişim öngörmektedir. Küresel ölçekte, iklim değişikliğinden kaynaklanan en büyük sağlık etkilerinin vektör kaynaklı enfeksiyon hastalıklarından kaynaklandığı belirtilmektedir. Isınma nedeniyle bazı önemli hastalıkların veya taşıyıcılarının değişmektedir. Ayrıca, yoğun hava olayları, enfeksiyon hastalıklarının salgınlarına elverişli koşullar yaratır; örneğin, şiddetli yağmurlar böcek üreme alanları oluşturabilir, kemirgenleri yuvalarından çıkarabilir ve temiz su sistemlerini kirletebilirler. İklim değişiklikleri, sıcaklık, yağış, rüzgar ve güneş ışığı gibi bir veya daha fazla iklim değişkenindeki değişimleri içerir. Bu değişiklikler hastalık patojenlerinin ve konakçılarının hayatta kalmasını, üremesini veya dağıtımını ve ayrıca bunların bulaşma ortamının mevcudiyetini ve araçlarını etkileyebilir. Bu tür etkilerin sağlık etkileri, insan bulaşıcı hastalıklarının coğrafi ve mevsimsel modellerinde kaymalar ve salgın sıklığı ve şiddetinde değişiklikler olarak ortaya çıkma eğilimindedir. Sivrisinek kaynaklı hastalıklar, özellikle sıtma, dang humması ve viral ensefalitler, iklime en duyarlı hastalıklar arasındadır. İklim değişikliği, vektörlerin coğrafi dağılımını değiştirerek, üreme ve ısırma oranlarını artırarak ve patojen inkübasyon süresini kısaltarak hastalık bulaşını doğrudan etkileyebilir. Deniz yüzeyi sıcaklığındaki ve deniz seviyesindeki artışlar, kolera ve kabuklu deniz ürünleri zehirlenmesi gibi su kaynaklı enfeksiyon ve toksin ilişkili hastalıkların görülme sıklığını artırabilir Uzun süreli sıcak havalar su kütlelerinin ve gıda ortamının ortalama sıcaklığını artırabilir, bu da mikroorganizma üreme döngüleri ve alg patlamaları için elverişli bir ortam sağlayabilir. Örneğin, Baltık ve Kuzey Deniz'i'ne özgü *Vibriosp.* bakterileri, sıcak yaz aylarında artan bir büyüme hızı göstermiştir(23-26).

Birçok enfeksiyon etkeni, vektör organizmalar, insan dışı rezervuar türleri ve patojenlerin çoğalma hızı, iklim koşullarına karşı hassas olduğu bilinmektedir. Örneğin, *Salmonella* ve Kolera bakterileri, yüksek sıcaklıklarda daha hızlı çoğalır; *Salmonella* hayvan bağırsağında ve gıdalarda, Kolera ise suda gelişir. Vektör kaynaklı hastalıkların yayılmasının düşük sıcaklık, düşük yağış veya vektör habitatının yokluğu gibi nedenlerle kısıtlandığı bölgelerde, iklimsel değişiklikler ekolojik dengeyi bozabilir ve salgınları tetikleyebilir. Ayrıca, rezervuar konakların veya insan nüfuslarının iklimle ilgili göçleri de salgınlara neden olabilir. Güney Asya ve Güney Amerika (Venezuela ve Kolombiya) bölgelerinde yapılan çalışmalar, sıtma salgınlarının ENSO döngüsü (El Niño-Güney Salmımı) ile ilişkisini belgelemiştir (8,27-30).

İklim değışikliği, sağlık üzerinde yaygın bir etkiye sahiptir ve her organ sistemi için klinik olarak önem taşır. İklim değışikliğiyle ilişkili faktörler, derinin homeostazını koruma kapasitesini etkileyerek çeşitli deri hastalıklarına yol açar. Yüksek sıcaklıklar ayrıca deri hastalıklarının kötüleşmesi ve sıcak çarpması riskinin artmasıyla ilişkilidir. İklim değışikliği nedeniyle meydana gelen aşırı hava olayları, sel ve orman yangınları gibi durumlar, dermatologlar için önemlidir çünkü bu olaylar deri yaralanmalarına, cilt enfeksiyonlarına ve inflamatuvar deri hastalıklarının akut kötüleşmesine neden olur. Atopik dermatit, psoriasis, pemfigus, akne vulgaris, melazma ve foto yaşlanma gibi durumlar, artan hava kirliliği seviyeleriyle ilişkilidir. Küresel ısınmaya bağlı yükselen sıcaklıklar, deri mikrobiyomunun bozulmasına yol açarak atopik dermatit, akne vulgaris ve psoriasis etkiler. Stratosferik ozon tabakasının incilmesi, ultraviyole radyasyon maruziyeti nedeniyle melanoma ve keratinosit karsinomları riskinin artmasına neden olmuştur(31).

İklim değışikliğinin aynı zamanda gıda ve yem güvenliği, bitki ve hayvan sağlığı ile besin kalitesini tehdit eden yeni risklerin önemli bir tetikleyicisi olduğu belirlenmiştir. Ancak, bu risklerin sayısı ve ilgili faktörlerin çokluğu nedeniyle, iklim değışikliği ile gıda güvenliği arasındaki ilişki büyük ölçüde belirsizdir. İklim değışikliğinin, insanların, bitkilerin, hayvanların ve çevresel sistemlerin üzerinde olumsuz bir etkisi olduğu ve belirli gıda kaynaklı hastalıkların sıklığını ve şiddetini artırma potansiyeline sahip olduğu düşünülmektedir(32).

İklim değışikliği nedeniyle meydana gelen sel ve kasırğa gibi ani çevresel felaketler sonucunda zorunlu yer değıştirmeler meydana gelecektir. İklim değışikliği ile göçün maalesef sivil çatışmalara neden olabileceği belirtilmektedir. Bu durum, ekonomik, politik, sosyal ve demografik gibi yapısal faktörlerin oluşturduğu savunmasızlıkla da şekillenmektedir. Bu konu hakkında nispeten daha az çalışma yapılmıştır. Zorunlu yer değıştirme (özellikle gelişmekte olan bölgelerde), genellikle bulaşıcı hastalıklarla ilişkili morbidite ve mortalite gibi olumsuz sağlık sonuçları risklerini artırır. Bu, kalabalık yaşam koşulları, yetersiz havalandırma, uygun olmayan barınma, gıda ve su gibi temel ihtiyaçların eksikliği, yetersiz kamu sağlığı kaynakları, sağlık hizmetlerine ve aşılama erişimde azalma gibi risk faktörlerini de beraberinde getirmektedir. İklim değışikliğine bağlı afetler sonrasında ishal hastalıkları, kızamık, menenjit, akut solunum yolu enfeksiyonları, tüberküloz ve sıtma gözükülebilir. Ayrıca, genellikle yetersiz beslenen popülasyonların bulunduğu kalabalık kamp ortamlarında, H1N1 virüsü gibi pandemiler de endişe kaynağıdır (33-38).

Aşırı sıcaklıklar, akut stresi artırabileceği gibi, önceden var olan ruhsal rahatsızlıkları (örneğin, duygu durum ve anksiyete bozuklukları) daha da kötüleştirebilir. Küresel ısınmayla birlikte, saldırganlık, suç ve kendine zarar verme oranlarının zamanla artabileceği düşünülmektedir. Sıcaklık artışlarının ardından şiddet içeren intiharların daha yaygın olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan bir çalışmada, aylık sıcaklıkların 25-30 °C'den >30 °C'ye çıkmasının ruh sağlığı sorunları yaşama olasılığını %0,5 artırdığını ve beş yıllık bir sürede sıcaklığın 1 °C artmasının ruh sağlığı sorunlarının yaygınlığında %2'lik bir artışla ilişkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca ruh sağlığı sorunları nedeniyle acil servis başvuruları, sıcaklıkların daha yüksek olduğu (örneğin, 20 °C yerine 25 °C) durumlarda %5-10 oranında artmıştır (39-43).

Sonuç

Gelecek yıllarda aşırı hava olayları ve iklim değişikliğinden kaynaklanan afetlerin sıklığı ve şiddeti artacaktır. Bu durum nedeniyle hazırlıklı olmayan dünya üzerindeki nüfus ve sağlık sistemleri olumsuz etkilenebilir. Yapılan çalışmalar hem sağlık sistemlerinin savunmasız yanlarını hem de savunmasız ve kırılgan nüfusları tespit edip iyileştirmek üzerine yardımcı olacak çeşitli teknolojiler ve stratejiler üretebilir (7). İklim değişikliği ile ilgili yaygın sağlık risklerinin iyi bir şekilde tanınması, aynı zamanda ekonomik bozulma, altyapı riskleri, yaşam alanlarının kaybı ve tehdit altındaki türlerin de tanımlanması ve araştırılması önemlidir(8).

İklim değişikliği, sağlık üzerindeki etkileriyle hem bireyleri hem de toplumu tehdit eden küresel bir kriz olarak karşımıza çıkmaktadır. Artan sıcaklıklar, aşırı hava olayları, hava kirliliği, bulaşıcı hastalıkların yayılımı ve ruh sağlığı üzerindeki olumsuz etkiler, bu değişikliğin sağlık boyutunda ne denli ciddi sonuçlara yol açabileceğini göstermektedir. Bu bağlamda, iklim değişikliği ile mücadele yalnızca çevresel bir sorun değil, aynı zamanda bir halk sağlığı önceliği olarak ele alınmalıdır.

Sağlık sistemlerinin iklim değişikliğine uyum sağlaması, önleyici sağlık politikalarının geliştirilmesi ve savunmasız grupların korunması için çok disiplinli ve uzun vadeli stratejilere ihtiyaç duyulmaktadır. Erken uyarı sistemleri, dayanıklı sağlık altyapısının oluşturulması ve topluluk temelli müdahaleler gibi önlemler, olumsuz sağlık etkilerini azaltmada kritik rol oynamaktadır. Ayrıca, iklim değişikliğinin sağlık üzerindeki etkileri konusunda farkındalık yaratılması ve bu konuda uluslararası iş birliğinin teşvik edilmesi büyük önem taşımaktadır.

Kaynaklar

1. IPCC Working Group 1. Summary for policy makers. Intergovernmental Panel on Climate Change. Report No.: Twelfth Session Report. 2013 Sep 27.
2. IPCC. Climate Change 2014. Summary for policymakers. Intergovernmental Panel on Climate Change. Report No.: Twelfth Session Report. 2013 Sep 27.
3. Romanello M, et al. The 2024 report of the Lancet Countdown on health and climate change: facing record-breaking threats from delayed action. *Lancet*. 2024;404(10465):1847-96.
4. Romanello M, et al. The 2023 report of the Lancet Countdown on health and climate change: the imperative for a health-centred response in a world facing irreversible harms. *Lancet*. 2023;402(10419):2346-94.
5. Barrett B, Charles JW, Temte JL. Climate change, human health, and epidemiological transition. *Prev Med*. 2015 Jan;70:69-75. doi: 10.1016/j.ypmed.2014.11.013.
6. IPCC Working Group 2. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. 2014 Mar 31.
7. Ebi KL, Vanos J, Baldwin JW, Bell JE, Hondula DM, Errett NA, Hayes K, Reid CE, Saha S, Spector J, Berry P. Extreme Weather and Climate Change: Population Health and Health System Implications. *Annu Rev Public Health*. 2021 Apr 1;42:293-315. doi: 10.1146/annurev-publhealth-012420-105026.
8. McMichael AJ, Woodruff RE, Hales S. Climate change and human health: present and future risks. *Lancet*. 2006 Mar 11;367(9513):859-69. doi: 10.1016/S0140-6736(06)68079-3
9. Curriero FC, Heiner KS, Samet JM, Zeger SL, Strug L, Patz JA. Temperature and mortality in 11 cities of the eastern United States. *Am J Epidemiol* 2002; 155: 80–87.
10. Keatinge WR, Donaldson GC, Cordioli E, et al. Heat related mortality in warm and cold regions of Europe: observational study. *BMJ*2000; 321: 670–73.
11. McGechin MA, Mirabelli M. The potential impacts of climate variability and change on temperature-related morbidity and mortality in the United States. *Environ Health Perspect* 2001; 109 (suppl 2): 185–89.
12. Diaz J, Jordan A, Garcia R, et al. Heat waves in Madrid 1986–1997: effects on the health of the elderly. *Int Arch Occup Environ Health* 2002; 75: 163–70.
13. Smoyer KE, Rainham DG, Hewko JN. Heat-stress-related mortality in five cities in Southern Ontario: 1980–1996. *Int J Biometeorol* 2000; 44:

- 190–97. 28 Healy JD. Excess winter mortality in Europe: a cross country analysis identifying key risk factors. *J Epidemiol Community Health* 2003; 57: 784–89.
14. Kinney PL. Climate change, air quality, and human health. *Am J Prev Med*. 2008;35(5):459–67. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2008.08.025>.
15. Fiore AM, Naik V, Leibensperger EM. Air quality and climate connections. *J Air Waste Manag Assoc* (1995). 2015;65(6):64585. <https://doi.org/10.1080/10962247.2015.1040526>.
16. Silva RA, West JJ, Zhang YQ, Anenberg SC, Lamarque JF, Shindell DT, et al. Global premature mortality due to anthropogenic outdoor air pollution and the contribution of past climate change. *Environ Res Lett*. 2013;8(3):11. <https://doi.org/10.1088/17489326/8/3/034005>
17. Orru H, Ebi KL, Forsberg B. The Interplay of Climate Change and Air Pollution on Health. *Curr Environ Health Rep*. 2017 Dec;4(4):504–513. doi: 10.1007/s40572-017-0168-6.
- 18.3. WHO. Review of evidence on health aspects of air pollution—REVIHA-AP project: technical report. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2013.
19. Thiering E, Heinrich J. Epidemiology of air pollution and diabetes. *Trends Endocrinol Metab*. 2015;26(7):384–94. <https://doi.org/10.1016/j.tem.2015.05.002>.
20. Sun G, Hazlewood G, Bernatsky S, Kaplan GG, Eksteen B, Barnabe C. Association between air pollution and the development of rheumatic disease: a systematic review. *Int J Rheumatol*. 2016;2016:5356307.
21. Clifford A, Lang L, Chen R, Anstey KJ, Seaton A. Exposure to air pollution and cognitive functioning across the life course—systematic literature review. *Environ Res*. 2016;147:383–98. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.01.018>.
22. Eguiluz-Gracia I, Mathioudakis AG, Bartel S, Vijverberg SJH, Fuertes E, Comberiat P, Cai YS, Tomazic PV, Diamant Z, Vestbo J, Galan C, Hoffmann B. The need for clean air: The way air pollution and climate change affect allergic rhinitis and asthma. *Allergy*. 2020 Sep;75(9):2170–2184.
23. Bezirtzoglou C, Dekas K, Charvalos E. Climate changes, environment and infection: facts, scenarios and growing awareness from the public health community within Europe. *Anaerobe*. 2011 Dec;17(6):337–40. doi: 10.1016/j.anaerobe.2011.05.016
24. Houghton MJ. *Global warming: the complete briefing*. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press; 1997.
25. Wu X, Lu Y, Zhou S, Chen L, Xu B. Impact of climate change on human infectious diseases: Empirical evidence and human adaptation. *Environ Int*. 2016 Jan;86:14–23. doi: 10.1016/j.envint.2015.09.007.

26. Frank C, Littman M, Alpers K, Hallauer J. *Vibrio vulnificus* wound infections after contact with the Baltic Sea, Germany. *Eur Surg*. 2006;11:1.
27. Pascual M, Dobson A. Seasonal patterns of infectious diseases. *PLoS Med* 2005; 2: e5.
28. Bouma MJ, Dye C, van der Kaay HJ. Falciparum malaria and climate change in the northwest frontier province of Pakistan. *AmJTrop Med Hyg* 1996; 55: 131–37
29. Bouma MJ, Dye C. Cycles of malaria associated with El Nino in Venezuela. *JAMA* 1997; 278: 1772–74.
30. Hales S, Kovats S, Woodward A. What El Niño can tell us about human health and global climate change. *Global Change Human Health* 2000; 1: 66–77.
31. Belzer A, Parker ER. Climate Change, Skin Health, and Dermatologic Disease: A Guide for the Dermatologist. *Am J Clin Dermatol*. 2023 Jul;24(4):577-593. doi: 10.1007/s40257-023-00770-y.
32. Duchenne-Moutien RA, Neetoo H. Climate Change and Emerging Food Safety Issues: A Review. *J Food Prot*. 2021 Nov 1;84(11):1884-1897. doi: 10.4315/JFP-21-141.
33. McMichael C. Climate change-related migration and infectious disease. *Virulence*. 2015;6(6):548-53. doi: 10.1080/21505594.2015.1021539.
34. Uscher-Pines L. Health effects of relocation following disaster: a systematic review of the literature. *Disasters* 2009; 33(1):1-22; PMID:18498372; [http://dx.doi.org/ 10.1111/j.1467-7717.2008.01059.x](http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-7717.2008.01059.x)
35. IFRC. The John Hopkins and Red Cross and Red Crescent Public Health Guide in Emergencies. Geneva:International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRC); 2007
36. Toole MJ. Forced migrants: refugees and internally displaced persons. In: *Social Injustice and Public Health*. Levy B, ed. Oxford, UK: Oxford University Press; 2005
37. De Bruijn B. The living conditions and well-being of refugees. Geneva: UNDP; 2009
38. Mowafi H. Conflict, displacement and health in the Middle East. *Glob Public Health* 2011; 6(5):472-87; PMID:21590557; <http://dx.doi.org/10.1080/174416-92.2011.570358>
39. Cervellin G, Comelli I, Lippi G, Comelli D, Rastelli G, Ossola P et al. The number of emergency department visits for psychiatric emergencies is strongly associated with mean temperature and humidity variations. Results of a nine year survey. *Emerg. Care J*. 2014; 10: 2271.

40. Vida S, Durocher M, Ouarda TB, Gosselin P. Relationship between ambient temperature and humidity and visits to mental health emergency departments in Québec. *Psychiatr. Serv.* 2012; 63(11): 1150–1153.
41. Cohn EG, Rotton J, Peterson AG, Tarr DB. Temperature, city size, and the southern subculture of violence: Support for Social Escape/Avoidance (SEA) theory. *J. Appl. Soc. Psychol.* 2004; 34(8): 1652–1674.
42. Obradovich N, Migliorini R, Paulus MP, Rahwan I. Empirical evidence of mental health risks posed by climate change. *Proc. Natl. Acad. Sci. U S A.* 2018; 115(43): 10953–10958.
43. Gawrych M. Climate change and mental health: a review of current literature. *Psychiatr Pol.* 2022 Aug 31;56(4):903-915. doi: 10.12740/PP/OnlineFirst/131991.