Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti
tarafından finanse edilmektedir

İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi 14

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN İNSAN SAĞLIĞINA ETKİLERİ

Modüller
Elektronik versiyonu için QR kodu

Sağlık Modülü
Elektronik versiyonu için QR kodu

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN İNSAN SAĞLIĞINA ETKİLERİ

Hazırlayan:
Prof. Dr. Emine Didem Evci Kiraz

2019, Ankara

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN İNSAN SAĞLIĞINA ETKİLERİ

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR....2
YÖNETİCİ ÖZETİ....4
1. İKLİM VE SAĞLIK....6
1.1. Sıcak ve Soğukla İlişkili Hastalıklar....8
1.2. Ultraviyole Radyasyonun Yan Etkileri....11
1.3. Hava Kirliliğinin Yol Açtığı Sağlık Sorunları....14
1.4. Gıda ve Su ile İlişkili Hastalıklar, Değişen Bulaşıcı Hastalık Etkenleri....18
1.5. Vektörlerle İlişkili Hastalıklar....19
1.6. Ruhsal Sorunlar....23
1.7. Yeniden Ortaya Çıkan ve Yeni Hastalıklar....24
2. İKLİM VE SAĞLIK EKONOMİSİNİN KARŞILIKLI DEĞERLENDİRİLMESİ....26
2.1. İklim ve Sağlık İlişkisi İle İlgili Araştırma Kaynakları....26
2.2. Küresel Ekonomik Riskler....26
2.3. Hastalık Yükü....27
2.4. İklim Değişikliğinin Sağlık Etkilerini Azaltmak İçin Uyum Seçenekleri....30
3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİLERİYLE İLGİLİ ULUSLARARASI ÇALIŞMALAR...31
4. TÜRKİYE'NİN İKLİM VE SAĞLIK POLİTİKALARI....35
5. TÜRKİYE'NİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKALARI VE SAĞLIK POLİTİKALARINI BÜTÜNLEŞTİREN GELECEK YAKLAŞIMI....42
KAYNAKÇA....51

KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
APHA	Amerika Halk Sağlığı Birliği
AR2	IPCC İkinci Değerlendirme Raporu
ASYE	Akut Alt Solunum Yolu Enfeksiyonları
BMÇP	Birleşmiş Milletler Çevre Programı
BMİDÇS	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
CDC	Centers for Disease Control and Prevention *Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi*
CH4	Metan
CO2	Karbon Dioksit
COP	Taraflar Konferansı
DALE	Disability Adjusted Life Expectancy *Yeti Yitimine Ayarlanmış Yaşam Umudu*
DALY	Disability Adjusted Life Years *Yeti Yitimine Ayarlanmış Yaşam Yılı*
DFLY	Disability Free Life Expectancy *Yeti Yitimsiz Yaşam Umudu*
DMÖ	Dünya Meteoroloji Örgütü
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
EPA	United States Environmental Protection Agency *ABD Çevre Koruma Ajansı*
HALE	Healthy Life Expectancy *Sağlıklı Yaşam Umudu*
HeALY	Healthy Life Year *Sağlıklı Yaşam Yılı*
HFC	Hidroflorokarbon
HKİ	Hava Kalitesi İndeksi
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change *Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli*
İKH	İskemik Kalp Hastalığı
KOAH	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
N2O	Diazot Oksit
NOx	Azot Oksitler
O3	Ozon
PFC	Perflorokarbon
PM	Partiküler Madde
PWWS	Philadelphia Sıcak Hava Uyarı Sistemi
QALY	Quality Adjusted Life Years *Kaliteye Ayarlanmış Yaşam Yılı*

SF6	Sülfür Hegzaflorid
SO2	Kükürt dioksit
UNDP	United Nations Development Programme *Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı*
UNEP	United Nations Environment Programme *Birleşmiş Milletler Çevre Programı*
UNIRKK	Uluslararası Non-iyonizan Radyasyondan Korunma Komisyonu
UK	Birleşik Krallık
UKAA	Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı
UV	Ultraviyole Işınları
UVI	UV Indeks
UVR	Ultraviyole radyasyon
WASH	Water, Sanitation, Hygiene *Su, Sanitasyon ve Hijyen*
WHO	World Health Organization *Dünya Sağlık Örgütü*
WMO	World Meteorological Organization *Dünya Meteoroloji Örgütü*

YÖNETİCİ ÖZETİ

"İklim Değişikliğinin İnsan Sağlığına Etkileri" başlıklı Destek Eğitim Modülü Avrupa Birliği/IPA II Fonu tarafından karşılanan "Türkiye'de İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi" kapsamında hazırlanmıştır. Bu modül; iklim değişikliği ile ilgili teorik anlatımlar, geçmiş veriler ve deneyimler ile gelecek projeksiyonlar incelenerek, ölçülebilir kanıtların ışığında geliştirilmiştir.

NASA tarafından sunulan verilerde, küresel sıcaklığın 1880'den bu yana 1^0C arttığı; 136 yıllık kayıtlara göre, en sıcak yıl olarak işaretlenen 18 yıldan 17'sinin 2001'den bu yana yaşandığı; kuzey kutbu buzlarının her on yılda %13.2 azaldığı; deniz seviyesinin her yıl 3.2 milimetre arttığı ve havadaki CO_2 düzeyinin 650 bin yıllık süreçte en yüksek düzeyine ulaştığı belirtilmektedir (NASA, 2019).

İklim yapısı doğal yolla ve insan eliyle değişmektedir. Değişim tek bir şehir, bölge, ülke ile sınırlı kalmamakta, sınır aşan ve tüm sektörleri etkileyen sonuçlara yol açmaktadır. Genel olarak etkilenen sektörler, tarım, hayvancılık, çevre, enerji, ulaşım, sağlık olarak sınıflandırılmaktadır. İklim değişikliğinin insan sağlığına etkileri modülü sağlık sektörüne hitaben hazırlanmış gibi durmakla birlikte, ilerleyen bölümlerde sektörler arası etkilenimlerin de olduğu görülecektir.

Küresel riskler ve ekonomik değerlendirmeler, geleceğin konusunu "iklim değişikliği" olarak belirlemiştir. Sağlık alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde ise, geleceğin konuları insana ait "genetik yapı" ve insanın dışında kalan her şey, yani "çevrenin sağlığı"dır. Çevreden kaynaklanan kirleticiler ve bunların yarattığı sağlık sorunları ile uğraşan çevre sağlığı alanı, giderek birbirini tetikleyen ve kısır bir döngüye giren iklim değişikliği ve sağlık konusuna yoğunlaşmaktadır. Sınır aşan kirlilikler ve sağlık, seyahat edenlerin sağlığı, küresel sağlık gibi tüm Dünya'yı tehdit eden sağlık sorunları artık "iklim değişikliğinin yarattığı sağlık sorunları" başlığı altına girmektedir.

Çevre sağlığı alanında yapılan çalışmalarda karıştırıcı unsurlar çok fazladır. Hiçbir zaman tek bir etkenin tek bir sonuca yol açtığını söylemek kolay olmamıştır. İklim değişikliğinde de sıcaklık, buzullar, deniz seviyesi ve CO_2 düzeyi gibi ölçülebilir değerlerle sağlık sorunlarını birebir eşleştirmek çok güçtür. Bu güçlük iklim değişikliği ve sağlık alanında yapılan araştırmaların azlığına yol açmaktadır. İklim değişikliği ile ilgili hazırlanan politika dokümanlarında ise; geleceğe yönelik beklentiler arasında sağlık etkilerini ele alan çalışmalara hız verilmesi, sağlık göstergeleri ile iklimsel parametreler arasında ilişkinin daha fazla çalışılması, bilimsel ve toplumsal farkındalığın arttırılması, erken uyarı sistemlerinin oluşturulması ve acil cevap ile uyum süreçlerinin geliştirilmesi yer almaktadır.

"İklim Değişikliğinin İnsan Sağlığına Etkileri" modülü temel bilgilerin bulunduğu bir belgedir. Modülde, iklim değişikliğinin yol açtığı ve/veya açabileceği sağlık sorunlarından öncelikli olarak bilinmesi gerekenler bulunmaktadır. Modülün üçüncü bölümünde iklim, sağlık ve ekonomik bağlantısı yer almıştır. İklimin değişen profilinin yarattığı küresel ekonomik yük yanında, sağlık yüklerinin de ortaya çıktığı bu bölümde açıklanmıştır. Diğer bölümlerde ise; uluslararası ve ulusal politikaların iklim ve sağlık ilişkisine etkileri, ulusal çalışmaların geleceğe katkısının ne kadar önemli olduğu vurgulanmıştır. Modülün yayınlandığı ve okuyucusuna ulaştığı tarih itibariyle yeni gelişmelerden haberdar olmak ve ileri okumalar için, kaynaklar bölümünde verilen bağlantılardan güncel bilgilere ulaşılabilir.

1. İKLİM VE SAĞLIK

İklim değişikliğinin olumsuz sağlık etkilerine karşı bütün ülkeler benzer riskler altındadır. İklim değişikliği, temiz hava, temiz içme suyu, yeterli gıda ve güvenli barınak gibi sağlığın, sosyal ve çevresel belirleyicilerini etkilemektedir.

Klasik kaynaklara göre; iklim değişikliği sağlık üzerine **doğrudan ya da dolaylı olarak etki** edebilmektedir.

Doğrudan etkileri sıcak ve soğuk hava dalgaları ve aşırı hava olaylarının açtığı sağlık sorunlarıdır.

İklim değişikliği sonucu aşırı hava olaylarının sıklığı ve yoğunluğu artmaktadır. Kasırgalar, seller, hortum, kar ve rüzgâr fırtınaları ve kuraklık gibi aşırı hava olaylarının şiddeti ile orantılı olarak hastalık ve ölümler direkt olarak meydana gelmektedir. 2000-2011 yılları arasında Avrupa'da 3,4 milyon kişi sellerden etkilenirken, 1000 kişi hayatını kaybetmiştir (Ciscar ve ark., 2011). Senaryolara göre, Avrupa'da iklim değişikliği adaptasyon çalışmalarına gereken hız verilmezse, 2080 yılında sellerden etkilenen kişi sayısı 775 bin – 5,5 milyon kişi arasında olacağı öngörülmektedir (EEA, 2016a).

Aşırı hava olayları yaralanmalara, afet sonrası salgın hastalıklara, yetersiz beslenme gibi sorunlara ve akıl sağlığı üzerinde olumsuz etkilere neden olabilmektedir. Özellikle yaşlılarda sıcaklık artışı ile birlikte kardiyovasküler hastalıklar, inme, hipertansiyon, böbrek ve solunum sistemi bozuklukları ve metabolik bozukluklara bağlı ölüm riski artmaktadır. Eğer iklim değişikliğine adaptasyon mekanizmaları geliştirilmezse özellikle Güney Avrupa'da sıcaklık ile ilişkili ölüm oranlarının artması beklenmektedir (Ebi ve ark., 2005).

Dolaylı etkileri ise biraz daha karmaşıktır.

İklim değişikliğinin çevresel sonuçları, sıcaklık artışı, bazı yerlerde aşırı yağış, bazı yerlerde kuraklık, aşırı hava olayları ve artan deniz seviyelerini içermektedir (Haines ve ark., 2006). Bu nedenle, hava, toprak, su ve gıda kalitesi ve güvenliği tehlikeye girmektedir.

İklim değişikliği sonucu vektör, su, yiyecek ve hayvan yoluyla bulaşan hastalıkların ve görülme alanlarının dağılımları ve tekrar etme durumları değişebilmektedir (a.g.e.).

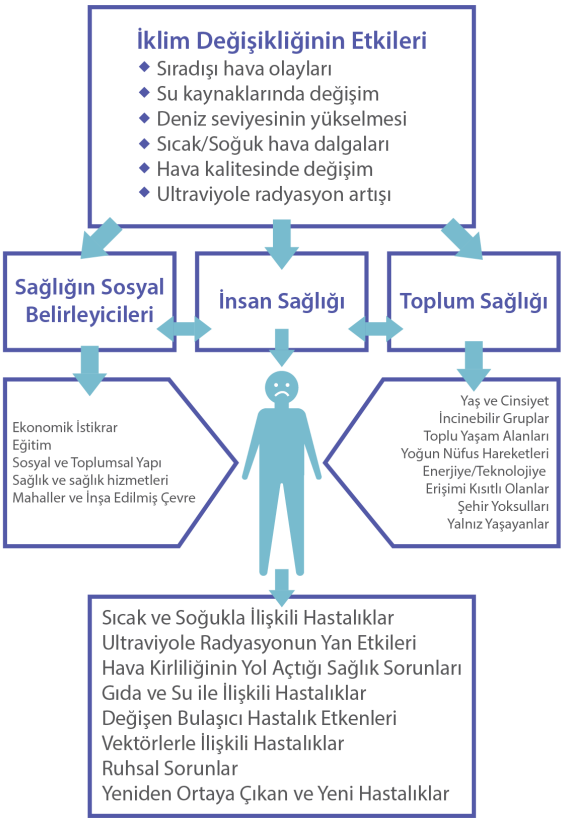
Hava kirliliği iklim değişikliğine neden olurken, iklim değişikliğinden de etkilenmektedir. Özellikle fosil yakıtların yakılması sonucu ortaya çıkan gazlar atmosferik etkileri ile iklim değişikliğinde temel zararlılar arasında yer alırken, insan sağlığına da doğrudan zarar vermektedir (Hassan ve ark., 2016).

Dünya Sağlık Örgütü'ne (DSÖ) göre eğer herhangi bir tedbir alınmazsa Güneydoğu Avrupa'da ve Orta Asya'da gıda üretimi ve gıda güvenliği tehlike altına gireceği belirtilmektedir. 21. yüzyılın ortalarında Orta Asya'da ürün verimliliğinin %30 civarında azalacağı beklenmektedir. Bu da yetersiz gıda ve sonucunda beslenme bozukluklarına neden olabilecektir (Jakubicka ve ark., 2010).

Değişen iklim koşulları, artan veya azalan sıcaklıklar, ihtiyacı karşılamayan veya kirliliği artan su kaynakları, verimini kaybeden topraklar nedeniyle, önce masum turizm hareketleriyle başlayan yer değişimleri, zamanla sürekli göç haline dönüşmektedir (IOM, 2019; ÇŞB, 2012). Göç, başladığı ülkedeki endemik hastalıkları ve göç esnasında karşılaşılan sağlığı tehdit eden unsurları gelinen ülkeye taşımaktadır. Gelinen ülkedeki endemik hastalıklar da diğer bir tehdittir.

İklim değişikliğinin sağlığa etkilerini, etkileri azaltma müdahalelerine yardımcı olabilmesi için, Şekil 1'deki gibi çeşitli boyutlarda incelemekte yarar görülmektedir.

Şekil 1: *İklim Değişikliğinin Sağlığa Etkilerine Toplu Bakış (Evci Kiraz, 2018)*



İklim değişikliğinin etkileri, sağlıkla olan ilişkisi açısından, altı başlık altında toplanabilir:

1- Sıradışı hava olayları
2- Su kaynaklarında değişim
3- Deniz seviyesinin yükselmesi
4- Sıcak/soğuk hava dalgaları
5- Hava kalitesinde değişim
6- Ultraviyole radyasyon artışı

Bu etkilerin yansıması öncelikle sağlığın sosyal belirleyicileri(ekonomik istikrar, eğitim, sosyal ve toplumsal yapı, sağlık ve sağlık hizmetleri, mahalleler ve inşa edilmiş çevre), ardından insan ve toplum sağlığı üzerinde görülmektedir. İklim değişikliği ile ilişkilendirilen sağlık sorunları şunlardır:

1- Sıcak ve soğukla ilişkili hastalıklar
2- Ultraviyole radyasyonun yan etkileri
3- Hava kirliliğinin yol açtığı sağlık sorunları
4- Gıda ve su ile ilişkili hastalıklar
5- Değişen bulaşıcı hastalık etkenleri
6- Vektörlerle ilişkili hastalıklar
7- Ruhsal sorunlar
8- Yeniden ortaya çıkan ve yeni hastalıklar

Toplumun yapısı yukarıda sayılan sorunların sıklığını, yayılımını ve sürecini etkilemektedir. Aynı şekilde; bu sekiz sorun nedeniyle toplumun sağlığı değişebilmektedir. İklim değişikliği, aşağıda yedi başlık altında verilen, toplumda var olan hassas grupları ve bunlara ait alanları tehdit etmektedir.

1- Yaş ve cinsiyet
2- Kırılgan gruplar
3- Toplu yaşam alanları
4- Yoğun nüfus hareketleri
5- Enerjiye/teknolojiye erişimi kısıtlı olanlar
6- Şehir yoksulları
7- Yalnız yaşayanlar

İklim değişikliği ve sağlık ilişkisi üzerine yapılan tüm açıklamalar teorik temele dayanmaktadır. Henüz kanıt havuzunun gücü zayıftır. Araştırma yöntemleri kullanarak, sahada, birinci-ikinci-üçüncü basamak sağlık kuruluşlarında, sektör ve disiplinlere ayırararak-birleştirerek, kısa ve uzun erimli çalışmalarla ve projeksiyonlarla zenginleştirerek veri üretmeye ihtiyaç vardır. Verileri kanıt düzeylerine göre analiz etmek ve raporlamak karar vericiler, politika yapıcılar için yol gösterici olacaktır.

Bilimsel üretimin yanısıra, bireylerin ve toplumun farkındalığını arttırıcı, bilgi düzeyini yükseltici çabalara yoğunlaşılmalıdır. Özellikle sosyal iletişim ağlarıyla desteklenmiş, akran eğitimi gibi yöntemler kullanılarak eğitici eğitimleri yapmak, ortaya çıkan kanıtları ve eğitim materyallerini yaygınlaştırmaya yardımcı olacaktır. Politik kararlılık ile birlikte, sürdürülebilir "İklim Değişikliğinin İnsan Sağlığına Etkilerini İzleme, Önleme, Kontrol ve Erken Uyarı Sistemleri Geliştirme" programına en kısa sürede başlanmalıdır. Teorik olarak bilinenler ile kanıtların birleşimi, sürecin artık çok hızlı ilerlediğini ve erken uyarı sistemlerinin dünya için değil, bölgesel ve özellikle yerel düzeyde (şehir, mahalle, site, hane düzeyinde) geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

1.1. Sıcak ve Soğukla İlişkili Hastalıklar

Aşırı sıcak günlerin sayısı uzamakta ve/veya artmakta; soğuk günler sayısı azalmaktadır (US EPA, 2017b; Erlat & Yavaşlı, 2009). Yaz sıcaklığına zaman geçtikçe alışan insan vücudu, ani sıcaklık artışlarında fizyolojik açıdan bu uyumu sağlayamamaktadır. Kentsel ısı adası çalışmalarına göre en riskli yaşam alanları kentlerdir (Erlat & Yavaşlı, 2009; Luber & Michael Mcgeehin, 2008). Kentsel alanlarda sıcak hava dalgalarının artması ile ölüm oranlarının arttığı görülmektedir (Guo ve ark., 2012; Semenza ve ark., 1996).

1995 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nin (ABD) Chicago eyaletinde sıcak hava dalgası nedeni ile 514 kişi yaşamını kaybederken; Fransa'da 65 yaş ve üstü bireylerde yapılan bir çalışmada, sıcak hava dalgası sırasında ölüm riskinin yatağa bağımlılarda, kalp-damar veya sinir sistemi veya zihinsel problemi olan kişilerde, yalıtımsız eski binalarda yaşayanlarda ve yatak odası direkt çatı altında olanlarda daha fazla bulunmuştur (Guo ve ark., 2012; Vandentorren ve ark., 2003).

Aynı şekilde; İspanya'nın Katalonya Bölgesi'nde 1983-2006 yılları arasındaki sıcak günlerle, aynı döneme ait 503.389 ölüm arasındaki ilişki incelendiğinde, kalp-damar ve solunum hastalıkları, zihinsel ve sinir sistemi bozuklukları, infeksiyon ve sindirim sistemi hastalıkları, şeker hastalığı ve intihar gibi bazı dış nedenlerin ilişkiyi arttırdığı gözlemlenmiştir (Basagana ve ark., 2011). Sıcak hava dalgasıyla uzun süre etkilenim solunum sistemi sorunlarına yol açmaktadır (Li ve ark., 2016). Sıcak hava dalgaları fiziksel olarak yetişkinlerden daha dayanıksız olan yenidoğanlar ve çocuklarda da olumsuz etkiler yaratabilmektedir (Haines ve ark., 2006; Basagana ve ark., 2011).

1991-2015 yılları arasında, özellikle Doğu Avrupa'da gerçekleşen, 1 milyon ölümden 28'inin aşırı soğuk nedeniyle olduğu belirlenmiştir (WHO, 2018a). 28 Şubat 2018'de DSÖ soğuk hava dalgaları ile ilgili bir uyarı yayımlamıştır (a.g.e.). Bu uyarı metninde; yoksul ve incinebilir grupların risk altında olduğu ve soğuk havanın yol açacağı sağlık sorunları, sağlık ve sosyal hizmetlerin, bireylerin ve toplumun alacağı önlemler belirtilmiştir. Londra Hijyen ve Tropikal Tıp Okulu tarafından 13 ülkede

yürütülen bir çalışmada 384 yerleşim yerinden toplanan, 1985-2012 yılları arasındaki, yaklaşık 74 milyon ölüm verisiyle, orta derece soğuk havalarda ortaya çıkan ölümlerin, orta derece sıcaklardaki ölümlerden daha fazla olduğu vurgulanmıştır (Gasparrini ve ark., 2015).

Çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde; sıcak ve soğukla ilişkili hastalıklardan ölüm nedenleri; kalp-damar hastalıkları, beyin-damar hastalıkları, solunum sistemi hastalıkları, hipotermi ve travmadır. Soğuk hava ile ilişkilendirilen hastalıklar; düşmeye bağlı yaralanmalar, kazalar, hipotermi, kalp-damar, solunum problemleri, depresyon gibi ruh sağlığı sorunları ve diğerleri olarak sıralanmaktadır (WHO, 2018a; WHO & WMO, 2012).

Tablo 1'de sıcak ve soğukla ilgili iklim değişimleri ve ortaya çıkan sağlık etkileri karşılaştırılmıştır (Luber & Michael Mcgeehin, 2008; WHO, 2018a; WHO & WMO, 2012). Risk grupları Şekil 1'de toplum sağlığı altında ve Tablo 1'de belirtilmiştir.

Tablo 1: *Sıcak ve Soğuk Hava, Riskler, Sağlık Etkileri, Risk Grupları (Evci Kiraz, 2018)*

Sıcak ve Soğuk Havanın Riskleri	Sağlık Etkileri	Erken Uyarının Öncelikli Ulaşması Gereken Risk Grupları
1- Sıcak gün ve gecelerin sayısının artması **2-** Sıcak dalgalarının sıklığının ve yoğunluğunun artması **3-** Yağışlarda azalma ile birlikte yangın riskinin artması	▪ Sıcaklığa bağlı ölümlerde artış ▪ Sıcak çarpması ve güneş çarpması sayısındaki artış ▪ Özellikle dışarıda çalışan işçiler, atletler, yaşlılarda daha şiddetli dolaşım, kalp-damar, solunum ve böbrek hastalıkları ▪ Ozona bağlı prematüre ölümlerinde artış ▪ Özellikle sıcak hava dalgaları sırasında çıkan yangınlardan kaynaklanan yaralanma, hava kirliliği sonucu hastalık, ölüm oranlarında artış ▪ PM10 düzeyinin artışına bağlı solunum hastalıkları	Yaşlılar Yalnız yaşayan yaşlılar Yatağa bağımlı olanlar Kalp-damar, akciğer, böbrek hastalığı olanlar Barınma koşulları, sosyo-ekonomik koşulları yeterli olmayanlar Bağımlılar Çocuklar Şeker hastaları Hamileler Yeti yitimi ve fonksiyon kaybı olanlar Açıkta çalışanlar Sporcular Aşırı kilolular Sokak çocukları, evsizler
4- Soğuk günler ve gecelerin sayısının azalması	▪ Soğuğa bağlı ölümlerde azalma ▪ Özellikle soğuk ve ılıman iklimlerde, yaşlılarda kalp-damar ve solunum hastalıklarında azalma	
5- Sıcaklık ve nemin artması **6-** Buharlaşmada yaşanan değişim ve artma eğilimi **7-** Deniz yüzeyi ve tatlı sularda sıcaklığın artması	▪ Patojenlerin üreme, sağ kalma, direnç, yayılma ve hastalığa neden olma kabiliyetlerinin artması/hızlanması ▪ Kolera, şistozomaizis, zararlı deniz yosunu tiplerinin coğrafik ve mevsimsel dağılımında farklılaşma ▪ Su azlığı ve kişisel/toplumsal hijyen sorunları ▪ Sellerin yol açtığı su ve alt yapı hasarı sonucunda su kirliliğinde artış ve gıda ve su ile bulaşan hastalıklar riskinin ortaya çıkması	
5- Sıcaklık ve nemin artması **6-** Buharlaşmada yaşanan değişim ve artma eğilimi	▪ Parazitlerde çoğalma ve zarar verme gücünde artış ▪ Uzamış mevsimsel geçiş dönemleri ▪ Eski hastalıkların yeniden hortlaması ▪ Hastalık etkenlerinin değişen dağılımları ve sıklığı ▪ Vektörlerle bulaşan hastalıklar riskinin artması	
8- Sıcaklığın artması ve buharlaşmada yaşanan değişim	▪ Tropik bölgelerde gıda üretiminin azalması ▪ Azalan arz ve artan fiyatlar nedeniyle gıdaya ulaşımda zorluk ▪ Yetersiz beslenme ve enfeksiyonların birleşik etkisi ▪ Bodur ve zayıf çocuklar	

Sıcak ve Soğuk Havanın Riskleri	Sağlık Etkileri	Erken Uyarının Öncelikli Ulaşması Gereken Risk Grupları
9- Sıcaklık ve nemin artması	▪ Dışarıda ve korunmasız çalışanlarda ortaya çıkan sağlık sorunları ▪ Üretkenlikte ve üretimde azalma	Yaşlılar Yalnız yaşayan yaşlılar Yatağa bağımlı olanlar Kalp-damar, akciğer, böbrek hastalığı olanlar Barınma koşulları, sosyo-ekonomik koşulları yeterli olmayanlar Bağımlılar Çocuklar Şeker hastaları Hamileler Yeti yitimi ve fonksiyon kaybı olanlar Açıkta çalışanlar Sporcular Aşırı kilolular Sokak çocukları, evsizler
10- Aşırı ve uzun süreli sıcaklık	▪ Sıcak krampları ▪ Sıcağa bağlı senkoplar ▪ Sıcak bitkinliği ▪ Sıcak çarpması	
11- Sıcaklığın düzensiz ve aşırı artması	▪ Ölümlerde artma ▪ Hastalıklarda artma	
12- Gece sıcaklığının daha fazla olması	▪ Hava kirliliğinde artma ve buna bağlı sağlık risklerinde artış ▪ Ölümlerde artma	
13- CO_2 ve sıcaklığın artması	▪ Polen üretiminde artma ve buna bağlı sağlık risklerinde artış	
14- Sıcaklıkların yükselmesi ve düzensiz yağış dağılımı	▪ Hastalığa neden olan tehlikenin dağılımında değişim ▪ Aşağıdaki hastalıklarda artış: **1-** Kuş gribi **2-** Kene kaynaklı hastalıklar **3-** Kolera **4-** Ebola **5-** Parazitler **6-** Veba **7-** Lyme **8-** Zararlı deniz yosunları **9-** Kızıl humma, sıtma **10-** Uyku hastalığı **11-** Verem **12-** Sarıhumma **13-** Sıtma **14-** Batı Nil Virüsü **15-** Chikungunya **16-** Dang humması	
15- Soğuk hava tehdidi altında olmak	▪ Hipotermi riskinde artış ▪ Yaralanmalar ▪ Ölümlerde artma ▪ Hastalıklarda artma	

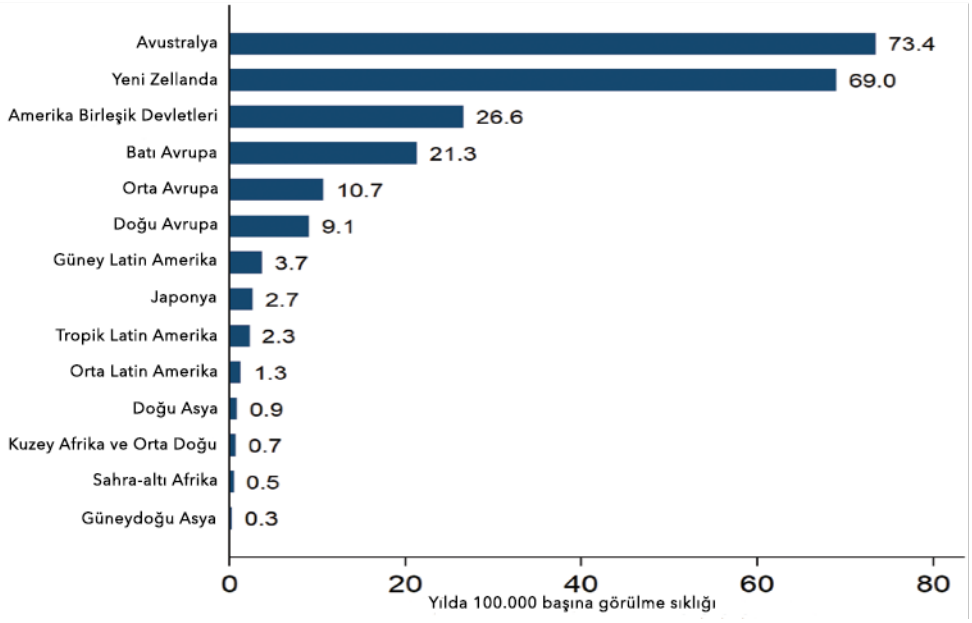
1.2. Ultraviyole Radyasyonun Yan Etkileri

Ultraviyole radyasyon (UVR) güneşten kaynaklanır ve vücudun D vitamini üretimine yardımcı olur. Herşeyde olduğu gibi fazlası zarardır.

Dalga boylarına göre cildin yaşlanmasından kansere kadar değişen yan etkileri vardır.

Malign melanom UVR nedeniyle Dünya'da artış gösteren deri kanserlerinden birisidir (Şekil-2) (WHO & WMO, 2012; Basis ve ark., 2017). DSÖ, Birleşmiş Milletler Çevre Programı (BMÇP) tahminlerine dayanarak; stratosferik ozon miktarında %10 azalmanın, her yıl dünya çapında ek 300.000 melanom olmayan ve 4.500 melanom deri kanseri vakası görülmesine neden olacağını belirtmektedir (Basis ve ark., 2017).

Şekil 2: *Küresel Hastalık Yükü Çalışması-2016'dan alınmış bölgesel kutanöz malign melanom tahmini insidansları (Basis ve ark., 2017)*



UVR, gözde kornea, lens ve retina hasarına yol açmaktadır. Uzun süreli etkilenimde fotokeratit, yaşam boyu birikimli etkilenimde katarakt ve diğer göz hasarları görülmektedir. Toplam stratosferik ozon miktarında %10 azalma, her yıl dünya çapında yaklaşık 1.7 milyon ek katarakt vakası görülmesine neden olmaktadır (Basis ve ark., 2017).

Deri ve göz etkilerine ek olarak; immun sistemi etkileyerek infeksiyon hastalıklarına yatkınlığı ve bağışıklamanın etkisinde sınırlılığı arttırdığına ilişkin kanıtlar çoğalmaktadır (WHO & WMO, 2012; Cramp & Franklin, 2018).

Özellikle bebek ve çocukluk çağında korunmasız güneş etkilenimi yaşam boyunca yukarıda sayılanların görülme riskini arttırmaktadır.

Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı (UKAA) 2009 yılında UVR'nin 100-400 nm dalga boyları arasında insanlar için kanser yapıcı olduğunu bildirmiştir (Goettsch ve ark.,1998).

Stratosfer sağlam olduğu sürece insan sağlığı açısından sorunların azaldığı görülmektedir. Halkın farkındalığı da arttırıldığında UVR riski azalmaktadır.

Ekvator kuşağı üzerindeki stratosfer tabakasında ozon üretilmektedir. Ozon hava hareketleriyle kutuplara doğru ilerlemektedir. Bu bölgelerde toplam ozon en yüksek düzeye ulaşmaktadır. Antartika Ozon Tabakası'nda ortaya çıkan incelme sadece buraya özgü hava koşulları ile açıklanmakla birlikte; endüstriyel halojenler de stratosfere zararı olan ve iklim değişikliğine de yol açan zararlılardır (T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2016).

Halk sağlığı alanında UVR risk farkındalığını arttırmak ve UVR'nun neden olduğu hastalıkların tespitinde kolaylaştırıcı olması amacıyla, DSÖ, Dünya Meteoroloji Örgütü (DMÖ), BMÇP ve Uluslararası Non-iyonizan Radyasyondan Korunma Komisyonu (UNIRKK) tarafından, UV Indeks (UVI) geliştirilmiştir. 1995'de tanıtılan UVI, 2002 yılında düzenlenmiş ilk hali ile yayımlanmıştır (US EPA, 2016; T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2019).

UVI'i okuyabilmek için Tablo 2'deki sınıflamalar yardımcı olmaktadır (US EPA, 2016; T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2019).

Tablo 2: *UV İndeks Değeri, Derecesi ve Sağlık Etkileri*

UV İndeks Değeri	Ultraviyole İndeks Derecesi	Sağlık Etkileri
<2	**Düşük**	En düşük zarar. Beyaz, kırmızı saçlı ve çok açık tenli hassas cilt yapısına sahip kişiler dışındakiler, güneşin aşırı değerlerde olduğu 10.00 – 16.00 saatleri arasında ve bu indeks değerlerinde, yanmaksızın bir saat güneşte kalabilir.
3-5	**Orta**	Düşük risk. İnsanlar 20 dakika zarar görmeden güneşte kalabilirler. Ancak geniş siperlikli şapka ve güneş gözlükleri kullanmaları önerilmektedir.
6-7	**Yüksek**	Orta şiddette ultraviyole radyasyon. Normal cilde sahip kişiler 15 dakika kadar güneşte kalabilirler. Mutlaka şapka ve gözlük kullanmalıdırlar. Ayrıca güneşte kalacak olanlar burun ve kulaklarını mutlaka korumalı, dudaklara koruyucu kremler sürülmelidir.
8-10	**Çok Yüksek**	Yüksek ultraviyole radyasyon. 10 dk dan daha az güneşte kalınmalıdır. Şapka ve güneş gözlüğü mutlaka kullanılmalı, dışarı çıkma zorunluluğu olan insanlar mutlaka gölgelerden yararlanmalı ve pantolon ile beraber uzun kollu giyecekler tercih edilmelidir. Her türlü açık hava sporlarından uzak durulmalıdır.
11+	**Aşırı Yüksek**	Bu aralıktaki değerler, ultraviyole radyasyonun canlılar üzerinde, olası en yüksek risklerini işaret etmektedir. Güneşte kalma süresi 5 dakika ile sınırlıdır. Mümkünse dışarı çıkılmamalıdır. Dışarı çıkılmasının kaçınılmaz olduğu durumlarda ise, olabildiğince güneşten korunmalı ve bu amaç doğrultusunda önlemler alınmalıdır..
GÖLGE KURALI	**UVI'i okumanın en kolay yolu gölgenize bakmaktır.**	**Gölgeniz sizden uzunsa** (sabahın erken saatleri veya öğleden sonra geç saatler) UVRdan etkilenmeniz **düşüktür.** **Gölgeniz sizden kısaysa** (gün ortası) UVRdan etkilenmeniz **yüksektir.**

1.3. Hava Kirliliğinin Yol Açtığı Sağlık Sorunları

İklim değişikliğinin temel kaynaklarından olan fosil yakıtların kullanılması havanın kirlenmesine neden olmakta ve değişen iklim aynı zamanda var olan hava kirliliğini etkilemektedir. Atmosferin koruyucu etkisine (ısıtma ve yalıtma) "sera etkisi" denir. Doğal ya da insan eliyle gerçekleşen müdahaleler doğal sera etkisini arttırmakta ve yeryüzünün ortalama sıcaklığı artmaktadır. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) küresel ortalama sıcaklık artışını endüstrileşme öncesi sıcaklık değerine göre 2°C'nin altında tutmayı hedeflemektedir (IPCC, 2015). Temel amaç doğal ve insan eliyle gerçekleşen müdahalelerin kaynağını, sayısını, gücünü, şiddetini, sıklığını ve bunları arttıran koşulları azaltmaktır. Bunun için küresel bir çaba gerektiği ve daha önce alınan tüm önlemlerden daha fazlasının, kesin ve sürekli bir politik kararlılıkla yapılması Aralık 2015'te Paris Anlaşması ile kabul edilmiştir (UNFCCC, 2015).

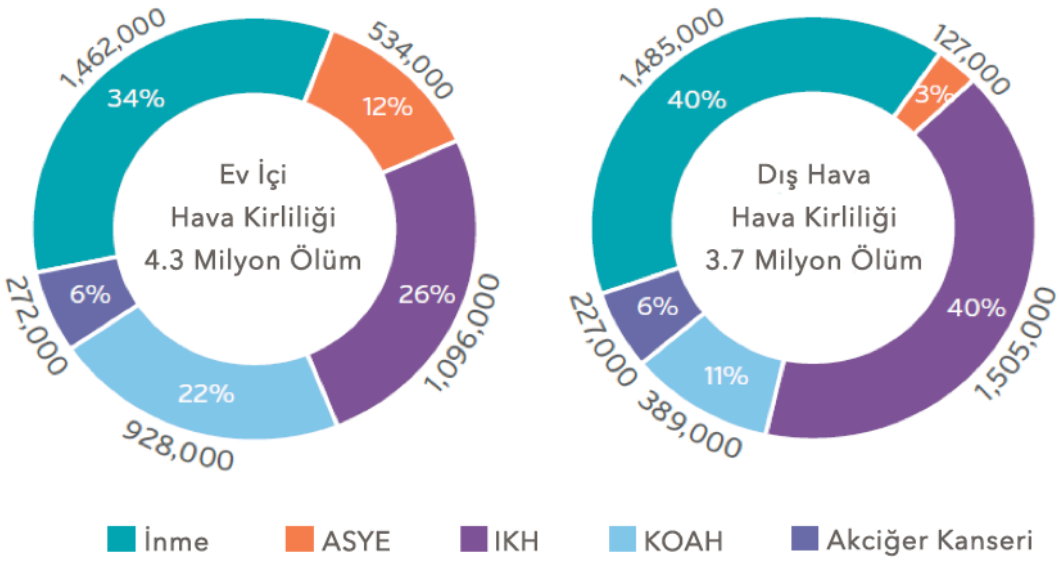
Hava kirliliği-iklim değişikliği ilişkisinde özellikle insanların ulaşım, gıda ve enerji kullanımı tercihleri üzerine yoğunlaşılmaktadır. Ulaşım, gıda ve enerji kullanımında ortaya çıkan kirleticiler sera gazı emisyonları başlığı altında ele alınmaktadır. Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik'te sera gazı emisyonları tesis ve faaliyetlere göre altı maddede toplanmıştır (Resmi Gazete, 2014):

1. Karbon Dioksit (CO_2)
2. Metan (CH_4)
3. Diazot Oksit (N_2O)
4. Hidroflorokarbonlar (HFC'ler)
5. Perflorokarbonlar (PFC'ler)
6. Sülfür Hegzaflorid (SF_6)

O_3 (Ozon), su buharı ve gaz benzeri diğer atmosfer bileşenleri de sera gazları olarak tanımlanmaktadırlar (Irmak ve ark., 2015; T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, t.y.). Kükürt dioksit (SO_2) ve partiküler madde (PM) belli başlı hava kirleticileridir (Tayanç, 2013). PM son çalışmalarda daha fazla ele alınmaktadır (Breath Life, Climate and Clean Air Coalition ve WHO, t.y.).

Hava kirliliği tahmini yıllık 7 milyon ölümden sorumlu tutulmaktadır; bunlardan 4.3 milyonun nedeni ev içi hava kirliliği iken, 3.7 milyon ölüm de dış hava kirliliğine bağlanmaktadır (Breath Life, Climate and Clean Air Coalition ve WHO, t.y.). Ölüm nedenleri Şekil 3'de görüldüğü gibi; inme, iskemik kalp hastalığı, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), akut alt solunum yolu hastalıkları, akciğer kanserleri şeklinde sıralanmaktadır (WHO & UNFCCC, 2015).

Şekil 3: *Ev İçi ve Dış Hava Kirliliğine Bağlı Ölüm Nedenlerinin Dağılımı, 2012 (DSÖ)*



Eviçi Hava Kirliliği 4.3 milyon ölüm
Dış Hava Kirliliği 3.7 milyon ölüm
İnme, akut alt solunum yolu enfeksiyonları (ASYE), iskemik kalp hastalığı (İKH), kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), Akciğer kanseri

Kirleticiler arasındaki etkileşimler, iklim ve hava kirliliği ilişkisinde, üzerinde durulması gereken en önemli konulardan biridir. Beklenenden fazla hava kirliliğine bağlı ölümler ve hastalıklarda, çoğunlukla dizel araçlardan, biyomas, kömür, gazyağı, çöp yanmasından salınan $PM_{2.5}$ bağlantısı sorumlu tutulmaktadır (Breath Life, Climate and Clean Air Coalition ve WHO, t.y.). Dizel araçlardan kaynaklanan azot oksitler (NO_x) atmosferde ozon ve su buharı reaksiyon verirler (a.g.e). Ozon kronik astım dâhil ciddi solunum yolu hastalıklarının nedeni olan kirleticidir (Hagenbjörk ve ark., 2017; Amann ve ark., 2008). Kısa ömürlü iklim kirleticileri olarak isimlendirilen ozon gibi siyah karbon da atmosferde kısa süre kalıcı olmaktadır (Breath Life, Climate and Clean Air Coalition ve WHO, t.y.). Siyah karbon sağlık için zararlı $PM_{2.5}$'un temel bileşenidir.

Hava Kalitesi İndeksi (HKİ) havadaki kirleticilerin miktarlarına göre hava kalitesini iyi, orta, hassas, sağlıksız, kötü, tehlikeli şeklinde derecelendirme sistemidir. HKİ karar vericiler, toplum ve etkilenebilir duyarlı gruplar için havanın ne kadar sağlıklı olduğunu açıklamada yardımcı olmaktadır (US EPA, 2014). EPA, HKİ hesaplarken, dört büyük hava kirletici için hesaplamaktadır: O_3, PM, CO, SO_2. Tablo 3'de HKİ açıklamaları yer almaktadır (a.g.e.).

Tablo 3: *Hava Kalitesi İndeksi (HKİ) Açıklamaları*

HKİ	Sağlıkla İlişkisi	Uyarı Renkleri	Açıklamalar
0 - 50	İyi	Yeşil	Hava kalitesi memnun edici ve hava kirliliği az riskli veya hiç risk teşkil etmiyor.
51 - 100	Orta	Sarı	Hava kalitesi uygun fakat hava kirliliğine duyarlı, çok az sayıda kişide, bazı kirleticiler, orta düzeyde sağlık endişesi oluşturabilir.
101 - 150	Hassas	Turuncu	Duyarlı gruplar için sağlık etkileri oluşabilir Genel olarak toplumun etkilenmesi olası değildir.
151 - 200	Sağlıksız	Kırmızı	Herkes sağlık etkileri yaşamaya başlayabilir Duyarlı gruplar için ciddi sağlık etkileri söz konusu olabilir.
201 - 300	Kötü	Mor	Sağlık açısından acil durum oluşturabilir Nüfusun tamamının etkilenme olasılığı yüksektir.
301 - 500	Tehlikeli	Kahverengi	Sağlık alarmı: Herkes daha ciddi sağlık etkileri ile karşılaşabilir.

Hava kirliliğinin aynı zamanda havadaki alerjenlere de etkisi vardır. Özellikle dizel yakıt kullanımı sonucu oluşan egzoz kaynaklı gazlar, polenlerin taşınmasını kolaylaştırmakta, iklim değişikliği nedeniyle tozlaşma zamanlarında değişiklikler meydana gelebilmektedir. Ayrıca, yüksek CO_2 ve sıcaklık bitkilerde polen üretimini arttırmaktadır (Irmak ve ark., 2015; Bartra ve ark., 2007).

Kırsal alanlardaki bazı kültürel ve sosyal alışkanlıklar da sorumlu tutulmakla birlikte, hava kirliliği ve iklim değişikliğinde yukarıda sayılan tüm ilişkilerin en fazla gözle görüldüğü, hissedildiği yerler kentlerdir.

Hava kirliliğinden en çok etkilenenler ise beş yaş altı çocuklar, kronik hastalar (astım, bronşit, KOAH, kalp-damar hastalığı olanlar, şeker hastalığı gibi) ve yaşlılardır. Düşük sosyal statü (evsizler gibi), sağlık kuruluşuna ulaşamama (ör. afet durumları), sigara/alkol alışkanlığı, beslenme bozuklukları gibi faktörler bu gruplardaki etkiyi daha da arttırmaktadır.

Ev hanımlarıyla yapılan çalışmalarda ev içinde pişirme amaçlı kullanılan ocaklar, kuzineler, fırınlar, kuyularda ve ev halkıyla yapılan çalışmalarda modern yapılarda kullanılan ısınma amaçlı şömineler, sobalarda yakılan fosil yakıtlar iklime verdikleri zarar yanısıra insan sağlığını da olumsuz etkilediği görülmektedir (Chafe ve ark., 2015; WHO, 2014).

1.4. Gıda ve Su ile İlişkili Hastalıklar, Değişen Bulaşıcı Hastalık Etkenleri

İklim değişikliği sağlığın sosyal ve çevresel belirleyicilerinden olan "güvenli içme suyu, yeterli gıda ve güvenli barınak" koşullarını etkilemektedir. Geçmişe yönelik değerlendirmeler güç olmakla birlikte, DSÖ'ye göre; 2030-2050 yılları arasında, iklim değişikliğinin neden olduğu yetersiz beslenme (malnutrisyon), sıtma, ishal ve sıcak stresi sonucu, her yıl 250.000 artan ölüm beklenmektedir (WHO, 2018; EEA, 2016b).

Okyanuslarda yaşanan, suyun asit oranının yükselmesi (hidrojen iyon konsantrasyonundaki %26'lık bir artış, 150 yılda 0.1 değişim) insan eliyle üretilen CO_2'in denizlerin üst tabakalarında yaşayan planktonlarda birikmesiyle ilgilidir. Planktonlar ölünce okyanus dibine çökmekte ve CO_2'in okyanuslarda milyonlarca yıl kalıcı olmasını sağlamaktadır. Pasifik kökenli, tropik ve zehirli aslan balıklarının Kızıldeniz'i geçerek Akdeniz ekosisteminde popülasyon kurmaya başladığını, Türkiye sularında da görüldüğünü, bu türün istilacı karakterini, dolayısıyla Akdeniz ekosisteminde yaratacağı tahribatı vurgulamak gerekir. Bu çerçevede, aslan balığının zehrinin insanda aşırı acı, kusma, ateş solunum güçlüğü, baş ağrısı ve ishal gibi birçok istemik semptomların ortaya çıkmasına neden olabildiğini, alerjik insanlar için ise zehrinin ölümcül olduğunu, nadir de olsa kalp rahatsızlıkları ve ölüm görüldüğü belirtilmektedir (Akkır, 2017).

Hava ve su sıcaklığının yüksekliği, yoğun yağışlı dönemler ve sel durumlarında; içme, dinlenme ve sulama sularının sağlanması ve su temizliği olanaklarını kesintiye uğratabilir. İklim değişikliği gıda zincirini etkileyerek gıda güvenliğini de tehdit edebilir. Bu durumda su arıtma sistemleri, gıda sanitasyonu süreçleri, insan-toplum davranışları ve diğer koşullara bağlı olarak, bir kıtayı etkisi altına alabilecek gıda ve su ilişkili hastalıklar görülebilir.

Kuraklık bir diğer sorundur. Gelecekte gıda ve sudan kaynaklanan, gıda ve su ile bulaşan hastalıkların yanı sıra su kıtlığı nedeniyle ortaya çıkan sağlık sorunlarıyla da baş etmek gerekecektir. Su kıtlığı, küçük su kaynakları, kanallar, göller, barajlar gibi su kaynaklarında kirlenme, tarım alanlarında tuzlanma, temiz su kaynaklarının azalması, besinlerde azalma/farklılaşma, beslenme yetersizliği, halkın gıda ve su kaynaklarına doğru hareketliliği, nüfusun hızlı artışı, fakirleşme, alt yapı sorunları, ishalli ve diğer bulaşıcı hastalıklar, kum fırtınalarının yol açtığı solunum yolu hastalıkları ve tüm bu sebepler sağlık hizmeti sunumunda yaşanan sorunlar, yayılma/salgınlar, ölüm oranlarının artması gibi bir döngüyü başlatmaktadır. Yerelde ilgili birimler tarafından yürütülecek halk sağlığı önlemleri ile söz konusu döngü kırılabilir veya yönetilebilir.

Tablo 1'de sıcak ve soğuk hava ile ilişkili sağlık sorunları verilmiştir. Bu tabloda gıda ve su ile ilişkili hastalıklar, değişen bulaşıcı hastalık etkenleri hakkında bilgiler özetlenmiştir. Aşağıda da; değişen bulaşıcı hastalıklar profili ve nedenlerine ilişkin derleme bilgiler yer almaktadır (EEA, 2016b; Ayres ve ark., 2009):

- Vibrio türleriyle oluşan hastalıklar özellikle Baltık Denizi bölgesinde 1980'lerden itibaren artış göstermiştir (EEA & JRC, 2016). Deniz yüzey sıcaklıkları 1982-2010 yılları arasında yıllık 0.063-0.078^{0}C'dir. Bu durum deniz sularında Vibrio türlerinin çoğalmasına neden olan uygun çevre koşulları yaratmaktadır. 2014 yılında eşi benzeri görülmeyen Baltık bölgesi sıcak hava dalgaları ve vibrio enfeksiyonları ortaya çıkmıştır.
- Artan sıcaklıklar salmonella riskini arttırmaktadır. Gıda kaynaklı bir enfeksiyondur. Gıda güvenliği ve halk sağlığı ilkelerine uyulduğunda kontrol altına alınması kolaydır.

- Aşırı yağış ve sellerin görüldüğü bölgelerde Kampilobakter ve Kriptosporidium riski artabilir.
- Yüksek ortam sıcaklığı ve görece düşük nem Kampilobakter arasında ilişki olduğu belirtilmektedir. Yağışların azaldığı bölgelerde, kuraklık tehditi nedeniyle yağmur sularından yararlanmaya yönelik çabalar artmaktadır. Ancak, temizlenmeden kullanıma sunulan yağmur sularıyla Kampilobakterle oluşan enfeksiyonlarda artış ihtimali unutulmamalıdır.
- Norovirüs viral besin kaynaklı hastalıklara yol açar. Yağışların artışı, deniz çevresinin ve suyunun viral bulaşımı sonucu ishal vakalarında artış görülmektedir. İklim değişikliği çalışmaları yağışlarda artışı vurguladığı için bu etkenin ve neden olduğu hastalıkların sıklığında artış tahmin edilmektedir.
- Kirlenmiş sular dermatit, konjonktivit, alt ve üst solunum yolu enfeksiyonlarını, mevcut diğer enfeksiyonları ve yaraların enfekte olmasını arttırmaktadır.
- Çöl tozları 10000'nin üzerinde bakteri, mantar çeşidinin, uzun mesafelerde taşınmasına aracılık etmektedir.
- İnfluenza ve rinovirüs gibi solunum yolu hastalıklarına yol açan etkenlerle yüksek sıcaklık ve nem arasında ilişki bilinmektedir.
- Gıda ve su kıtlığı sonucu artan insan hareketliliği, iklim değişikliği nedeniyle oluşan göçler, fakirlik, plansız ve düzensiz kentleşme, toplu yaşam alanlarının sağlıksız olması, istihdam sorunları, barınma sorunları, bireysel sağlık sorumluluğunun zayıflığı, sağlık okuryazarlığı azlığı sonucu Tüberküloz ve respiratuar sinsityal virus enfeksiyonlarında artış olduğu ve süreceği belirtilmektedir.
- Sıcak ve soğuk hava dalgaları, hava kirliliği, yağış değişimleri, nemde artış (açık ve kapalı ortamda), seller, orman yangınları, toz fırtınaları vb. polen mevsimlerini değiştirmekte, alerjilerin süresi, sıklığı ve etkileri artmaktadır.
- Astım, rinosinuzit, KOAH ve solunum yolu enfeksiyonları sıklığı toplumdaki hassas gruplara göre değişim göstermektedir. Sıcak mevsimler diğer solunum sistemi hastalıkları sıklığını azaltabilir, bu olumlu bir etkidir.
- İklim değişikliği ile birlikte şu an sınırları belli olan hastalıkların sınır aşması beklenmektedir. Chikungunya virus enfeksiyonu tropik bölgelerle sınırlı sanılmaktadır. Ancak, Avrupa'da görülmesi sınırların değiştiğinin delilidir.
- İklim değişikliği ile birlikte sadece insan hareketliliği değil, doğal yaşamın hareketliliği, hareket yönü de değişecektir. Kuş göçlerinde yaşanan değişimler ve Avian influenza virüslerinin döngüsündeki değişimler buna örnek verilebilir. Deniz suyu seviyesi yükseldikçe enterik patojenlerin çevresel rezervuarları etkilenecektir.

1.5. Vektörlerle İlişkili Hastalıklar

İklim koşullarındaki değişimler ekoloji ve biyoçeşitlilik üzerine etkisini gösterirken;

- Hastalık örüntüsünü
- Hastalık kaynağını
- Hastalık etkenlerinin çeşitliliğini-yapısını-miktarını-gücünü
- Etkenlerin taşınma yollarını
- Taşıyıcıları
- Etkenlerin konakladığı canlı ve cansızları
- Bulundukları çevre özelliklerini de değiştirmektedir.

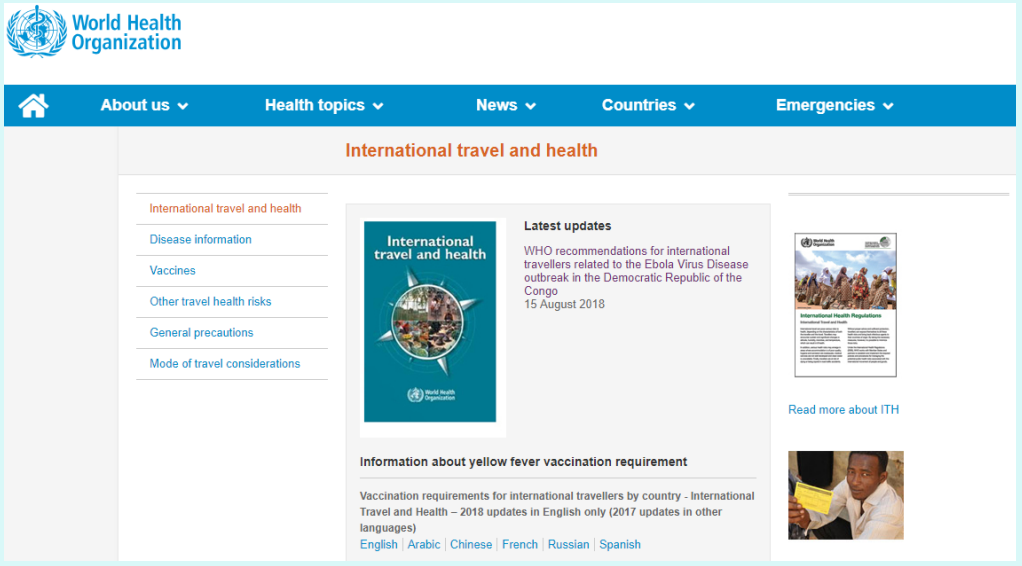
Hastalıkların insan ve hayvanlara bulaşmasında görev alan taşıyıcılara vektörler denir. Tablo-1'de görüldüğü gibi; sıcaklık ve nem değişiklikleri, aşırı yağışlar, kış sıcaklıklarında yaşanan değişimler, kentleşme, bitki örtüsünde artma/azalma/yapısal değişiklikler vektörlerin beklendiği yerden farklı bir yerde görülmesine, beklendiği yerde öngörülen değerden daha fazla olmasına/çoğalmasına yol açmaktadır.

Bulaşıcı hastalıklarda olduğu gibi; vektörlerle mücadele, yerelde tüm ilgili birimler tarafından yürütülecek halk sağlığı önlemleri ile yönetilebilir. Ancak burada halkın katılımı da önem kazanmaktadır. Bireysel vektör mücadelesi, korunma yöntemleri ve yaşadıkları şehirlerde kamusal vektör mücadelesine katkı vermeleri gerekmektedir. Özellikle seyahat edenlerin gittikleri ülkelerde karşılaşacakları ve dönerken getirecekleri vektörlerle ilgili bilgi sahibi olmalarında yarar vardır. Vektörlerle mücadelede entegre ve işbirliğine dayalı bir yaklaşıma ihtiyaç vardır. Vektörler, sınır aşan hastalıklara yol açmaktadırlar.

Bilgi Kutusu-4

Seyahat edenlerin sağlığı ile ilgili bilgi kaynakları:

https://wwwnc.cdc.gov/travel



http://www.who.int/ith/en/

http://www.seyahatsagligi.gov.tr/

Bu nedenle, mücadele yöntemlerinde uluslararası standartlara uyulması gerekmektedir. Dünya'nın bir bölgesinde ve/veya bir evde yanlış, fazla, az, uygunsuz kullanılan mücadele yöntemleri vektörlerin direnç kazanmasına ve etkilerinin azaltılması için farklı çabalar gösterilmesine yol açabilmektedir. Vektör kaynaklı hastalıklar kanıt havuzu gelişmiş ve bilimsel yayınlar açısından zengin bir alandır. Ancak, mevcut bilgilerin "iklim değişikliği ile ilişkili vektör kaynaklı hastalıklar" başlığı altında toplanmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

DSÖ iklim değişikliği ile birlikte, böcekler, salyangozlar ve diğer soğukkanlı hayvanlar aracılığı ile yayılan hastalıklara dikkat çekmektedir. Örnek olarak Çin'de iklim değişikliği nedeniyle tatlı su salyangozlarının yol açtığı şistosomiasis olgularının yaygınlaşması verilebilir (WHO, 2018b). Bir diğer örnek; çoğunlukla Afrikalı 5 yaş altı çocukları hedef alan, Anofel cinsi sivrisineklerin yol açtığı sıtma vakalarıdır. Anofel cinsi sivrisineklerin yol açtığı sıtma nedeniyle her yıl 400.000'nin üzerinde ölüm meydana geldiği bildirilmektedir (a.g.e.).

Dang humması veya ateşi tropikal ve subtropikal bölgelerde yoğunlaşmaktadır. Etkeni flavivirüs ailesinden Dang virüsü Aedes cinsi sivrisinekler tarafından taşınmakta ve bulaştırılmaktadır (T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Hudut ve Sahiller Sağlık Genel Müdürlüğü, 2015). İlginç yönü; Aedes cinsi sivrisinekler temiz su kaynaklarını sevmekte, bu nedenle kentlerde yayılımı daha rahat olmaktadır. İnsan eliyle oluşturulmuş su toplama kaplarını (varil, bidon, kavanoz, saksı, kova, vazo, şişe, teneke, lastik, buzluk, vb.) mesken tutmaktadırlar (T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Hudut ve Sahiller Sağlık Genel Müdürlüğü, 2015; WHO Regional Office For South-East Asia, 2019). Amerika Birleşik Devletleri, Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (CDC) tarafından yayınlanan iklim değişikliği ile ilişkili vektör kaynaklı hastalıklarla ilgili bilgilendirme broşüründe, bir numaralı sağlık riski oluşturan tehlikeli vektörler olarak keneler, kenelerin hayvan konakları (geyik gibi), Lyme hastalığına yol açan bakteri ve Batı Nil Virüsü üzerinde durulmaktadır (Centers for Disease Control and Prevention, t.y.).

Lyme hastalığının etkeni Borrelia burdorferi bakterisidir ve bu bakteriyi taşıyan İxodes ricinus cinsi kenelerin ısırması sonucu bulaşır. Batı Nil virüsü ile bulaşmış sivrisineğin ısırması sonucu Batı Nil Ateşi meydana gelmektedir.

Avrupa'da çok sayıda vaka ile ortaya çıkan Asya kaplan sivirisineği (Aedes albopictus) Zika, Dang ve Chikungunya hastalıklarını bulaştırmaktadır (T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Hudut ve Sahiller Sağlık Genel Müdürlüğü, 2015). DSÖ tarafından ihmal edilen hastalıklar arasında sayılan, ancak iklim değişikliği ile yeniden görülmeye başlanan, 2012-2017 yılları arasında 1 milyon kutanöz tipi rapor edilen, Leishmaniasis'i de unutmamak gerekir (Çavuş ve ark., (2017). Phlebotomus cinsi dişi kum sinekleri tarafından insanlara bulaştırılan bir parazit hastalığıdır. Hyalomma cinsi kenelerle bulaşan Kırım Kongo Kanamalı Ateşi ve İxodes cinsi kenelerle bulaşan Kene Kaynaklı Ensefalit de viral hastalıklardır.

Aşırı yağışlar ve seller kemirgenlerin bulundukları yaşam ortamlarından hareket etmelerine ve taşıdıkları hastalık etkenlerini farklı bölgelere taşımalarına yol açmaktadır. Özellikle kentlerde unutulmuş kemirgenler, iklim değişikliğinin getirdiği etkilerle yeniden hafızaları tazelemektedir (Irmak, ve ark., 2015). Fareler ve Leptospiroz (Weil hastalığı) ilişkisi bunlardan birisidir. Hantavirüs ise vektörlere ihtiyaç duymadan, sınırlı bölgelerde görülen, iklimden çok etkilenen bir virüstür. Doğadaki kaynağı fare ve benzeri kemirgenlerdir. Vücut salgıları ile ortama atılan virüs gıda bulaşı ile sindirim yoluna veya tozlarla solunum yoluna girer. Hantavirüsler insanlarda "kanamalı ateş" ve "Hantavirüs akciğer sendromu" ile kendini gösterir.

Afrika ve Güney Amerika'nın tropik bölgelerine seyahat edenlerde Sarıhumma aşısı mutlaka olması istenen aşılardandır. Bu bölgelere has bilinmekle birlikte sınırlarını zorlayan hastalıklardan birisidir. Aedes veya Haemagogus cinsi sivrisineklerle taşınmaktadır. CDC'nin 2018 verilerine göre; 1970-2015 arasında, ABD ve Avrupa'dan Batı Afrika (5), Güney Amerika (5)'ya seyahat eden aşısız toplam 10 vaka bildirilmiştir (Gershman & Staples, 2018). Bu 10 vakadan 8'i ölmüştür. Sarıhumma, zorunlu aşısı olması ve kökünün kazınmasına yönelik çalışmalara rağmen, varlığını sürdürmektedir.

Yukarıda yer alan hastalıklar ve yeniden /yeni ortaya çıkması muhtemel vektörlerle bulaşan hastalıkların görüldüğü bölgeler haritalandırılmalı, iklim değişikliğinden etkilenme boyutu incelenmeli, coğrafik bilgi sistemleri gibi haritalandırma yöntemleri kullanılarak, ilgili kurum ve kuruluşlarla işbirliğinde iklim değişikliği verileri bu haritalarak işlenerek, mevsimlik, yıllık döngüler takibe alınmalıdır.

Halk sağlığı yaklaşımında temel sağlığı ölçme yöntemi epidemiyoloji ve sağlık göstergeleridir. İklim değişikliği ve sağlık ilişkisinde epidemiyoloji yanısıra çok disiplinli ve sektörlü ölçüm yöntemleri ve araçları kullanılır. Çok yönlü analizler yapılmalı ve özellikle kısa ve uzun erimli projeksiyonlar görselleştirilerek, izleme-değerlendirme-raporlama süreci hızlandırılmalıdır. İklim değişikliği insanın hızını zorlayacak hıza erişmektedir.

1.6. Ruhsal Sorunlar

İklim değişikliği ile bağlantılı ruhsal sorunlar; iklim değişikliği ve sağlık alanında en ihmal edilmiş konudur. Haziran 2018 itibariyle yayınlanmış iki derlemeden elde edilen bilgiler bu görüşü desteklemektedir (Hayes ve ark., 2018; Berry ve ark., 2018).

Soğuk ve sıcak stresi; sel, deprem, heyelan, orman yangınları, fırtına, hortum, kasırga gibi afetlere bağlı ruhsal sorunlar; savaş, göç, kazalar vb. sonrası yaşanan post travmatik stres bozukluğu ve diğer geçirilmiş kötü deneyimler sonrası ruhsal sorunlara yönelik çok sayıda araştırma sonuçları olduğu bilinmektedir. Ancak, bu deneyimlerden önce, bu deneyimleri yaşamaya hazırlık sürecinde yaşanacak/yaşanan ruhsal sorunları ele alan çalışmalar daha azdır. Ve iklim değişikliğine bağlı ruhsal sorunlar alanı boştur.

2007 yılından bu yana medyanın iklim değişikliği ve sağlık konusuna verdiği önem artmıştır, medya raporlarında bu konunun işlenme oranının %78'e çıktığı bildirilmektedir (Hayes ve ark., 2018). Bilimsel yayınlarda ise bu artış üç kat olmuştur (a.g.e.). Özellikle aşırı hava olayları ve ruh sağlığı konularının ele alındığı görülmektedir. Berry H.L. ve arkadaşlarının Nisan 2018'de yayınladığı makalede; 2007–2016 yılları arasında üretilen 9.672 yayının "iklim değişikliği VE ruh sağlığı" terimleri ile taramasında, 208 yayında eşleşme bulunduğu bildirilmiştir (Berry ve ark., 2018). Bilim insanları, bu konuda araştırmaların acilen arttırılmasını önermektedir.

Ruh sağlığı ile sağlığın sosyal belirleyicileri arasında karmaşık bir ilişki vardır. Bu alanda çalışma yapmak çok zor görünmektedir. İklim değişikliği sağlığın sosyal belirleyicilerinden etkilenirken, belirleyicileri ani ve/veya süreyen şekilde alt üst de edebilecektir. İklim değişikliği ve ruh sağlığı çalışmalarının afetler vb. çalışmalardan farkı;

- Beklenen bir olaya hazırlıklı olma,
- Olayı gerekli tüm önlemleri alarak karşılama,
- Önlem alamayacak büyüklükteki olaylara insani duygularla hazır olma,
- Hiçbir zaman hazır olamayacağı ama var olan/geleceği belli olan, küresel ortak bir sorunda rolünü/yönünü belirleme gibi konuları ele almasıdır. Şimdiden insanları

uyaracak, farkındalık arttıracak, eğitecek, hazırlıklı hale getirecek çalışmalar yapılmalıdır. Politika yapıcılar ve ruh sağlığı hizmeti verecek kurum ve kişilerin sürekli, işbirliği içinde, ortak dili konuştuğu düzenlemelere ihtiyaç vardır.

1.7. Yeniden Ortaya Çıkan ve Yeni Hastalıklar

Tüm bilgilerimiz raporun bu bölümünü yazarken ulaşılanlar çerçevesinde yenidir. Raporun bu bölümünü okuduğunuz tarih itibariyle yeniden ve/veya yeni ortaya çıkmış iklim değişikliği ile ilişkili sağlık sorunları olabilir.

2. İKLİM VE SAĞLIK EKONOMİSİNİN KARŞILIKLI DEĞERLENDİRİLMESİ

2.1. İklim ve Sağlık İlişkisi ile İlgili Araştırma Kaynakları

İklim değişikliğini açıklayan teori, bilimsel kayıt, yayın, bilim insanları, kurumsal yapılar ve kanıtların sayısı çok fazladır; bu çalışmaları destekleyen fon kaynakları giderek artmaktadır. Ancak, iklim değişikliği ve sağlık ilişkisi için aynı şeyleri söylemek zordur. Geleneksel sağlık anlayışından, klinik döneme ve klinik dönemden halk sağlığı bakış açısına geçmek için yaşanan sürecin benzeri, iklim ve sağlık konusunda da yaşanmaktadır. İklim olayları, yaşanan değişimler sağlık sektörünün konusu değilmiş gibi durmaya devam ederken, DSÖ sağlık sektörünü konuya katılmaya ve destek olamaya teşvik etmeye başladı.

Avrupa Komisyonu ve Avrupa Birliği (AB) disiplinlerarası ve sektörlerarası çalışmalara destek kaynakları tahsis etmekte. Ancak sağlık uzmanları hastalık-etken-teşhis-tedavi-korunmaya odaklanmışken, iklim ve iklim değişikliği konularını uzmanlarına bırakmayı tercih etmişlerdir. Halk sağlığı uzmanları ise; teorik çerçeveyi çizmiş, riskleri belirlemiş ve risk yönetimi ile pratik uygulamaları politika yapıcılara ve karar vericilere bırakmışlardır. Araştırma, kanıt toplama boyutundaki çalışmalar bireysel, bölgesel, disipline göre, fon kaynaklarının yettiği yere kadar, kurumsal bağlamları olmadan gerçekleşmektedir.

Patz ve Thomson (2018), "İklim Değişikliği ve Sağlık: Teorikten Pratiğe Geçmek" başlıklı 2018 yılı makalesinde "Sağlık söyleminde yeni akım, iklim değişikliğinden kaynaklanan riskler" cümlesine yer vermiştir. İklim değişikliği ve sağlık konusunu ele alan faaliyetlere bazı örnekler vermiştir:

- "İklim Sağlığı Değiştirir" temasının işlendiği Amerika Halk Sağlığı Birliği (APHA), 2017 yılı konferansı
- Küresel İklim ve Sağlık Ortaklığı
- İklim ve Sağlık Konusunda Tıp Topluluğu Konsorsiyumu
- Küresel Yeşil ve Sağlıklı Hastaneler
- Bizim Gezegenimiz, Bizim Sağlığımız Programı
- Belmont Forum

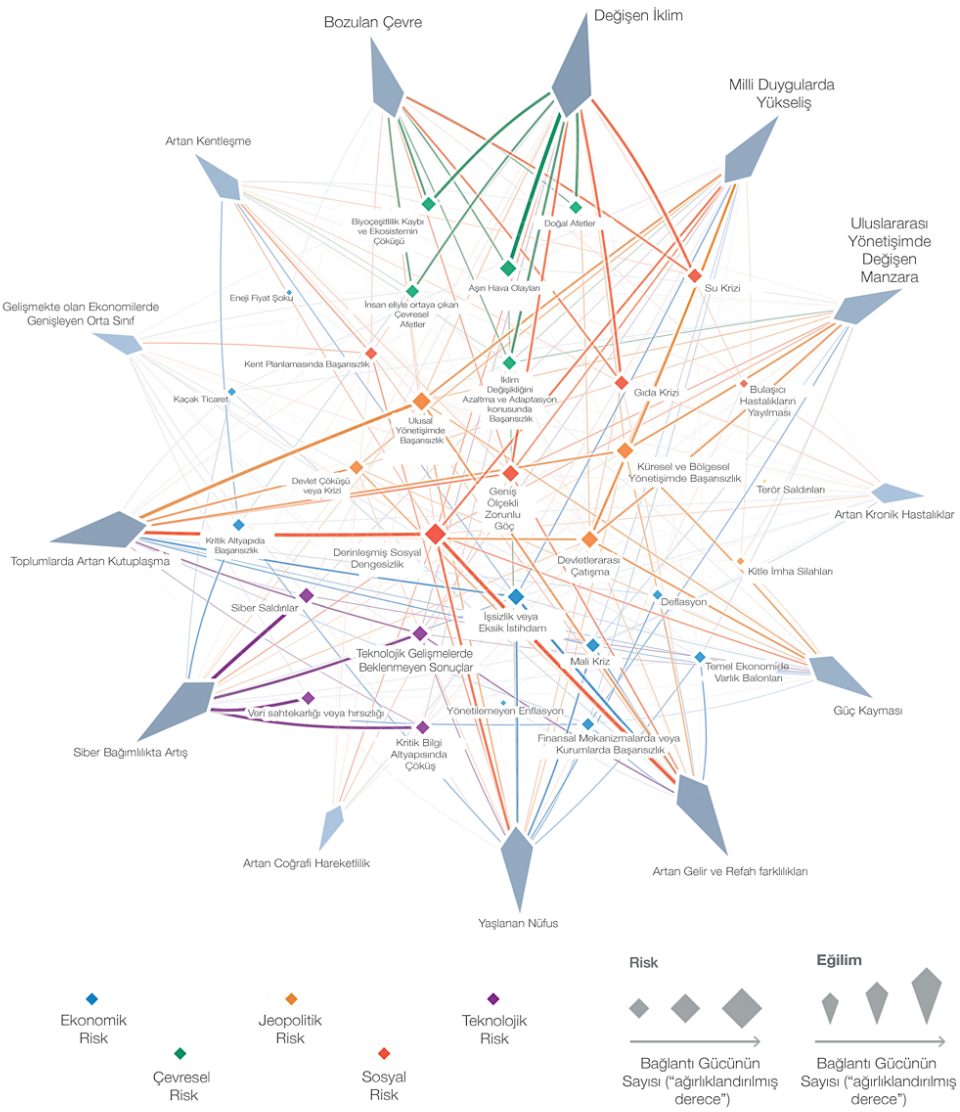
Bazı fon kaynaklarına artık iklim değişikliği ve sağlık konularında da başvuruların olduğuna vurgu yapılmıştır.

İlişkiler ağı çok fonksiyonlu ve karmaşık olan iklim ve sağlık araştırmaları için araştırmacı yetiştirilmesi, desteklenmesi ve profesyonel hale gelebilmesi de maliyetlidir. Şu anda iklim değişkenlerine yönelik çok sayıda eğitim programı, uzman ve çalışma ortamı mevcuttur. Ancak iklim ve sağlık ilişkisi, iklim değişikliğinin sağlık etkilerine yönelik bir araya gelmiş ekipler, bunlara özel eğitim programları ve çalışma ortamları sınırlıdır.

2.2. Küresel Ekonomik Riskler

İklim değişikliği küresel riskleri beraberinde getirmektedir (Şekil 4) (WEF, 2019). Önümüzdeki on yılda çok sayıda ülke ve sektörü olumsuz etkileyebilecek önemli, ancak kesin olmayan durumlar arasında iklim değişikliğinin ağırlığı giderek artmaktadır. Dünya Ekonomik Forumu "Küresel Riskler 2019" raporuna göre; gerçekleşme olasılığı açısından ilk beş küresel risk aşırı hava olayları, iklim değişikliğini azaltma ve adaptasyon başarısızlığı, doğal afetler, veri sahteciliği ve hırsızlığı, siber saldırı olarak raporlanmıştır. Risklerin etkisine göre ilk beş risk ise; kitle imha silahları, iklim değişikliğini azaltma ve adaptasyon başarısızlığı, aşırı hava olayları, su krizi ve doğal afetlerdir (a.g.e.).

Şekil 4: *Riskler-Eğilimler Arası İlişkilerin Haritası 2019 (Dünya Ekonomik Forumu)*



Çevresel riskler arasında yer alan iklim değişikliği, aslında alt başlıkları, etkileyen/etkilediği disiplinler/sektörler açısından sosyal riskler, ekonomik riskler arasında da yer almaya başlayacaktır.

2.3. Hastalık Yükü

Toplum sağlığını sayısal olarak ortaya koymak ve kıyaslayabilmek için sağlık göstergeleri kullanılır. Hastalık yükü sağlık göstergelerinden birisidir. Hastalık yükünü ölçmek için Yeti Yitimsiz Yaşam Umudu (Disability Free Life Expectancy; DFLY), Sağlıklı Yaşam Umudu (Healthy Life Expectancy; HALE), Yeti Yitimine Ayarlanmış Yaşam Yılı (Disability Adjusted Life Years; DALY), Sağlıklı Yaşam Yılı (Healthy Life Year, HeALY), Yeti Yitimine Ayarlanmış Yaşam Umudu (Disability Adjusted Life Expectancy; DALE) ve Kaliteye Ayarlanmış Yaşam Yılı (Quality Adjusted Life Years; QALY) ölçütleri kullanılmaktadır.

İklim sağlığı değiştirirken, sağlık yüküne de katkıda bulunmaktadır. Bu cümle olumlu yazım dilinde olmakla birlikte, sağlık yükü olumsuz bir tanımlamadır. Sağlık yükünün içinde bireysel/toplumsal hastalık maliyeti, sağlık personelinin bireysel yükü, sağlık hizmetlerinin yükü ve hastalık yükü yer almaktadır. İklim değişikliğinin sağlığa doğrudan zarar maliyetleri 2030'a kadar 2-4 milyar dolar arasında tahmin edilmektedir (WHO, 2018b). Bu hesaplamada sağlığı etkileyen/sağlığı belirleyen sektörlerin katkısı yer almamaktadır.

Hastalık yükü araştırmalarında "iklim değişikliği ve sağlık" şeklinde bir bölüm yer almamaktadır. DSÖ'nün Küresel Hastalık Yükü raporunda; 2004 yılı bölgelere göre beş çevresel risk ve beş riskin birleşimine atfedilen ölümler ve DALY dağılımı tablosunda "küresel iklim değişikliği" çevresel risk olarak gösterilmiştir (WHO, 2009).

Şekil 5: *Bölgelere göre beş çevresel risk ve beş riskin birleşimine atfedilen ölümler ve DALY, 2004 (DSÖ)*

Dünya Sağlık Örgütü

Şekil 5: Deaths and DALYs attributable to five environmental risks, and to all five risks combined by region, 2004 – Bölgelere göre 5 Çevresel risk ve 5 riskin birleşimine atfedilen ölümler ve DALY dağılımı 2004

Risk	Dünya	Düşük ve Orta Gelir	Yüksek Gelir
Ölüm Oranı			
Katı Yakıtlardan Kaynaklanan Kapalı Ortam Dumanı	3.3	3.9	0.0
Güvensiz Su, Sanitasyon, Hijyen	3.2	3.8	0.1
Kentlerde Dış Mekanda Hava Kirliliği	2.0	1.9	2.5
Küresel İklim değişikliği	0.2	0.3	0.0
Kurşun Zehirlenmesi	0.2	0.3	0.0
Toplam 5 Risk	**8.7**	**9.6**	**2.6**
DALY Oranı			
Katı Yakıtlardan Kaynaklanan Kapalı Ortam Dumanı	2.7	2.9	0.0
Güvensiz Su, Sanitasyon, Hijyen	4.2	4.6	0.3
Kentlerde Dış Mekanda Hava Kirliliği	0.6	0.6	0.8
Küresel İklim değişikliği	0.4	0.4	0.0
Kurşun Zehirlenmesi	0.6	0.6	0.1
Toplam 5 Risk	**8.0**	**8.6**	**1.2**

Küresel Hastalık Yükü 2016 değerlendirmesinde "küresel politikaların iklim değişikliğinin sağlığa etkilerine odaklanması" nedeniyle, bundan sonraki yük çalışmalarında sıcaklık ve yağışların da risk faktörleri olarak ekleneceği belirtilmektedir (GBD 2016 Risk Factors Collaborators, 2017).

İklim değişikliğinin sayısal verilere dönüştürülebilir bazı potansiyel etkilerine örnek olarak; 2004 dünya çapında ölümlerin %3 ishal, %3 sıtma ve %3,8 Dang Humması nedeniyle olanlar verilmektedir (WHO, 2009).

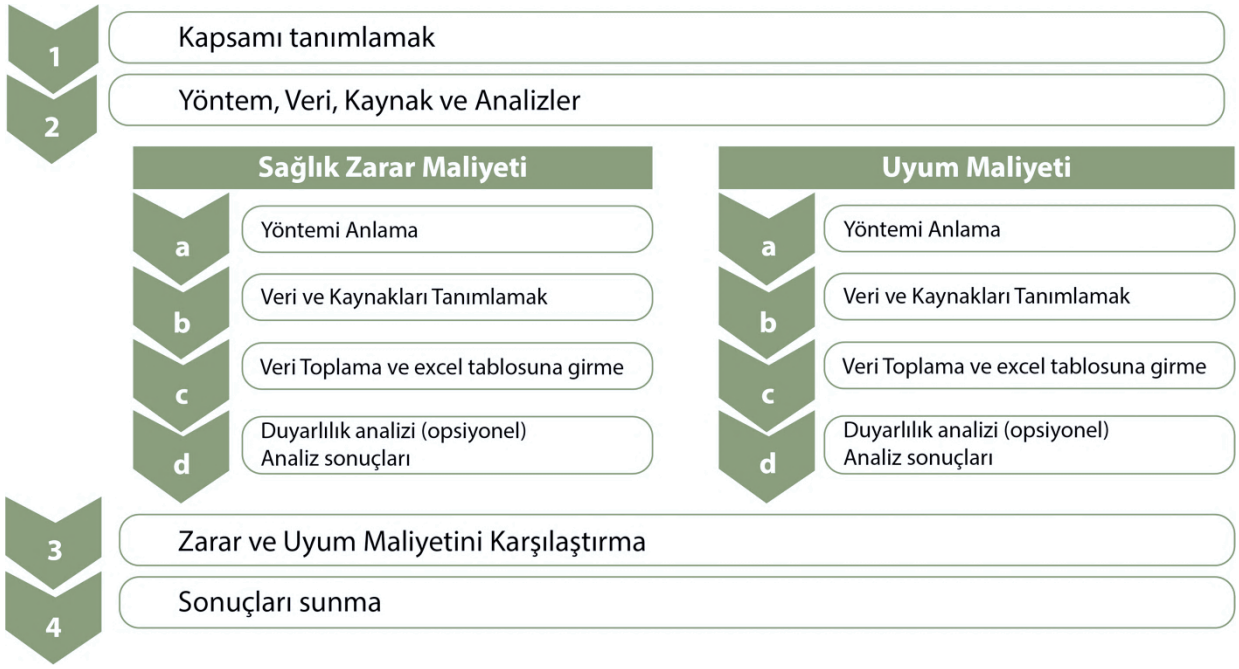
UVR konusunda halkın farkındalığının arttırılması ve eğitimi amacıyla yürütülen güneşten korunma programları deri kanseri açısından önemli görülmektedir. DSÖ'nün Avustralya'da yürütülen bir araştırmasında, 18 yaşından itibaren düzenli 15 veya daha yüksek faktörlü güneş kremi kullanımının deri kanserini %70'den daha fazla oranda azalttığını belirtmiştir.

Her yıl bu kampanyada, yaklaşık, kişi başına 0,08 dolar harcama yapıldığı; deri kanseri tedavi maliyetlerinin ise aynı dönemde tahminen 5,70 dolar olduğu görülmüştür. Etkili eğitim programları sağlık sistemi maliyetlerinin azaltılabileceği açıktır (WHO, 2019b).

2.4. İklim Değişikliğinin Sağlık Etkilerini Azaltmak için Uyum Seçenekleri

DSÖ 2013 yılında "İklim Değişikliği ve Sağlık: Sağlık ve Uyum Maliyetlerinin Tahmini için Bir Araç" yayınlamıştır (WHO, 2013). Daha çok karar vericilerin planlarına rehberlik edecek niteliktedir. Böylece standart ekonomik verilerle iklim değişikliği ve sağlık ilişkisinin değerlendirilebileceği ve ülkesel/bölgesel karşılaştırmaların kolaylaşacağı düşünülmektedir.

Şekil 6: *İklim Değişikliği ve Sağlık: Sağlık ve Uyum Maliyetlerinin Tahmini için Bir Araç-Değerlendirme Adımları (DSÖ)*



3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİLERİYLE İLGİLİ ULUSLARARASI ÇALIŞMALAR

İklim değişikliği yaşam şekillenme dönemleri gibi bilinen tarihlerde dile gelmekle birlikte; insanla ilişkisi 900'lü yıllarda Kuzey Atlantik üzerinden gelen hava akımları ile hissedilmiştir. İsveç'li bilim adamı Svante Arrhenius 1890 yılında fosil yakıt tüketiminin tüm dünyayı etkileyebileceğini iddia etmiştir (Arrhenius, 1896). Ancak ona kimsenin inanmadığı anlaşılmaktadır. 1979 yılında Dünya Meteoroloji Örgütü'nün (WMO) öncülüğünde yapılan Birinci Dünya İklim Konferansı'nda, insan etkisiyle oluşan iklim değişikliğinin belirlenmesi ve önlenebilmesi amacıyla, hükümetlere çağrı yapılması kararı alınmıştır (WMO, 1979). Konferans kitabında, sayfa 745'de "The Interaction of Climate and Society/İklim ve Toplum Etkileşimi" başlığı altında "İklim etkileri insan faaliyetlerini çeşitli açılardan değiştirebilir" cümlesi yer almaktadır. Maddeler halinde verilen değişim açıları şunlardır:

1- İnsan sağlığı ve çalışma kapasitesi
2- Konut ve yerleşim
3- Tarımın her türü
4- Su kaynaklarının geliştirilmesi ve yönetimi
5- Orman kaynakları
6- Balıkçılık ve deniz kaynakları
7- Enerji üretimi ve tüketimi
8- Endüstri ve ticaret
9- Ulaşım ve iletişim
10- Çok sayıda kamu hizmeti

1988 yılında, küresel iklim değişikliğiyle ilgili bilimsel analizler, çeşitli araştırmalar yapmak ve raporlar hazırlamak amacıyla Birleşmiş Milletler'in öncülüğünde "Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)" kurulmuştur. 1990 yılında IPCC, yayınladığı ilk değerlendirme raporunda (First Assessment Report (FAR/AR1), dünya ısısının geçen yüzyılda 0,5°C arttığını açıklamıştır. Önlemler alınmazsa, küresel ısınmanın önlenemeyeceği uyarısını yapmıştır. 1992'de Rio de Janerio'da (Brezilya) konuyla ilgili ilk uluslararası akit olan Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi tarihte yerini almıştır. Sanayileşmiş ülkelerin sera gazı emisyonlarını 2000 yılına kadar 1990'lı yılların sera gazı emisyonu seviyesine çekmeleri kararlaştırılmıştır. 1997 Kyoto Protokolüyle çok daha aktif bir iklim politikası amaçlanmıştır.

İklim değişikliği tüm modellemeleri ve ekonomik-sosyal sonuçları ile tartışılırken, 2003 yılında Dünya'da kaydedilen üçüncü en sıcak yıl olmuştur. Avrupa'da, 500 yılının en sıcak yazı yaşanmış ve bunun sonucunda yaklaşık 30.000 kişi hayatını kaybetmiştir. Ancak Kyoto Protokolü'nde iklim ve sağlık vurgusu yoktur. 2007 yılında, IPCC Küresel Isınma için Dördüncü Değerlendirme Raporu'nda (AR4), "ani ve geri dönülemez iklim değişikliği" konusunda da uyarılar yapmıştır. 2011 yılında düzenlenen Durban/Güney Afrika Taraflar (Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi taraf devletler) Konferansı'nda Amazonların kaybı, oksijen azalması ve kitlesel ölümler ilişkisi vurgulanmıştır.

2018 yılına gelindiğinde, 1979'daki Birinci Dünya İklim Konferansı'nda belirtilen açılarda sapma olmadığı görülmektedir. Ancak, bu konferansta insan sağlığı ilk sırada olmasına rağmen, iklim çalışmalarında birinci sıranın alt sıralara kaydığı görülmektedir.

1990'lı yıllarda "iklim değişikliği ve sağlık ilişkisi" IPCC ve DSÖ değerlendirmelerinde gündeme gelmeye başlamıştır. Gelişmesi muhtemel, üzerinde durulması gereken bir alan olarak tanımlanmıştır. IPCC'nin 1990-92 değerlendirmeleri incelendiğinde; "İnsan Sağlığı" başlığı altında ilk cümlenin "insanın iklim koşullarına uyum kapasitesi çok yüksektir" cümlesi olduğu görülmektedir (IPCC,

1992). Bundan sonra gelen beş madde aşağıda özetlenmiştir:

1- Sıcak hava dalgaları beklenmeyen düzeyde ölüm riskini arttırabilir.
2- UVB artış riski ile birlikte deri kanseri, katarakt ve kar körlüğü insidansında artış beklenmektedir.
3- Parazit ve viral hastalıkların artması, ülkelerin yeniden bu hastalıklarla tanışması muhtemeldir.
4- Su kalitesi ve ulaşılabilirliği insan sağlığını etkileyecektir.
5- Biomass ile yemek pişirilen ülkelerde kıtlık, çölleşme sonucu sağlıklı suya erişim yetersizliği gibi nedenlerle beslenme yetersizlikleri daha fazla görülebilir.

1990'ların sonlarında bazı bilimsel disiplinlerde konuya ilgide artış gözlenmiştir. İklim ve sağlık ilişkisine ait yazılarda "Bilimsel Nostradamus" tanımlaması kullananlar olmuştur (Reiter, 2008). 1996 yılına ait IPCC İkinci Değerlendirme Raporunda (AR2) iklim değişikliğinin olası sağlık etkileri üzerine sınırlı sayıda bilimsel yayın olduğu belirtilmiştir (IPCC, t.y.). Varolan yayınların da özellikle El Nino gibi doğa olayları ve aşırı hava olayları ile ilişkili olduğu görülmüştür.

2000'li yıllar iklim değişikliği ve sağlık ilişkisine ait kanıt havuzunu zenginleştiren çalışmalara sahne olmaya başlamıştır. Dünya Sağlık Raporu 2002'de iklim değişikliği ve sağlık etkilerini ortaya koymak için sayısal verilerin elde edileceği modellemelere ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır. Raporda iklim değişikliği sağlığı etkileyen çevresel riskler tablosunda yer almıştır (WHO, 2019c).

2008 yılında DSÖ 60. yılını kutlarken, Dünya Sağlık Günü temasını "Sağlığımızı İklim Değişikliğine Karşı Koruyalım" olarak belirlemiştir. Böylece ülkeler düzeyinde konu bir yıl boyunca ele alınmıştır. Bu yıl iklim değişikliği ve sağlık ilişkisinin gelecek planlarına yerleştiği ve ihmal edilen bir konu olmaması için atılan bir adım olarak kabul edilebilir. Aynı yıl DSÖ, Dünya Sağlık Asamblesi'nde yeni iklim değişikliği ve sağlık kararını açıklamıştır (WHO, 2008). Buna göre;

- Sağlık sektörü dikkatini, en üst düzeyde, iklim değişikliğine karşı insan sağlığını korumaya vermeli
- Binyıl Hedeflerine ulaşmada ve sağlıkta eşitlik için iklim değişikliğinin de içinde olduğu küresel sağlık risklerini kapsayan çözümler üretilmeli
- Tüm tarafların farkındalığı arttırılmalı, işbirliği geliştirilmeli, kapasite arttırılmalı
- Ulusal sağlık sektörü harekete geçirilmeli, sayısal veriler toplanmalı, izleme, uyum çalışmaları yapılmalı
- Halk sağlığı liderleri hızlı, kapsayıcı cevaplar verebilecek şekilde hazırlıklı olmalı
- Disiplinlerarası ve sektörlerarası çalışmalara hız kazandırılmalıdır.

2010 yılında, DSÖ, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) ile birlikte, iklim değişikliğine halk sağlığı uyumu için ilk küresel projeyi tanıtmıştır (WHO, 2019d). Ulusal sağlık sistemlerinde yer alan kurumların uyum kapasitelerini arttırmak, alandaki sağlık çalışanlarını dahil etmek, iklime duyarlı sağlık risklerine karşılık verebilecek güce ulaştırmak için bir seri projenin başlangıcı olarak kabul edilmiştir. Barbados, Butan, Çin, Fiji, Kenya, Ürdün ve Özbekistan'da sağlık bakanlıkları ve diğer ilgili kurum ve kuruluşlarla yürütülmüştür.

Erken uyarı sistemleri, ulusal tarafların rollerini belirlenmesi, sağlık risklerini azaltıcı örnek müdahaleler, belgeler ve elde edilen deneyimlerin paylaşımı gibi faaliyetleri kapsamıştır. Her bir ülke, taşıdığı özelliklere göre, farklı konulara odaklanmıştır. Örneğin, Çin kentlerde aşırı sıcaklarda erken uyarı ve cevap sistemini güçlendirme; Ürdün su kıtlığı ile mücadele amacıyla, güvenli atık su geri dönüşümünü kullanırken ishalli hastalıkların kontrolü; yüksek bölgelerde bulunan Butan ve Kenya ve küçük adalar olan Barbados ve Fiji vektör kaynaklı hastalıklar riskinde yaşanan değişimler konularında çalışmalar yapmışlardır.

2011 yılında Birinci Küresel İklim ve Sağlık Zirvesi toplanmıştır. Güney Afrika, Durban'da toplanan Zirve, Küresel İklim ve Sağlık İttifakı'nın da (Global Climate and Health Alliance) kuruluşuna sahne olmuştur.

Avrupa Komisyonu-Ortak Araştırma Merkezi'nin üç projesi 2011 yılında, 2011-2100 periyodu için tahminler üretmek üzere hazırlanmıştır. PESETA II projesiyle, Avrupa'da iklimin birden fazla sektöre etkileri değerlendirilmektedir (Paci, 2014). 2011-2100 yılları arasında sağlık sektörü dâhil modellemelerle sayısal verilere ulaşılması amaçlanmaktadır. Sıcak ve sıcak dalgalarının ölüm ve hastalık üzerine etkilerini öncelemektedir. ClimateCost da benzer metotla, aynı yıl başlatılan FP7 araştırma projesidir.

Bu projede iklim değişikliğinin üç sağlık sonucu ele alınmıştır: iş verimliliğini azaltma, sıcaklıkla ilişkili ölümler, Salmonellozis. Çalışmaya sağlık ekonomisi boyutu da dâhil edilmiştir. PHEWE projesinde de hava olaylarının ani sağlık etkilerini değerlendirme ve önleme amacıyla, 16 Avrupa ülkesinde kış ve yaz mevsimlerinde yaşanan olaylar ele alınmıştır. Hava, günlük ölüm ve hastane başvuruları arasındaki ilişki, zaman serileri yaklaşımı ile şehirlere özel ve pooled analizi kullanılarak incelenmiştir. Eşik değer, latent dönem, birikimli etkilenimler belirlenmiştir.

2010 yılında ilk raporu ve 2013 yılında diğer sonuçları açıklanan Yedi Ülke Girişimi iklim değişikliğinden insan sağlığını korumak amacıyla ortaya çıkmıştır. DSÖ Avrupa Bölge Ofisi, Alman Federal Çevre Bakanlığı, Doğa Koruma ve Nükleer Güvenliği tarafından, Arnavutluk, Kazakistan, Kırgızistan, Rusya Federasyonu, Tajikistan, Makedonya ve Özbekistan'da iklim değişikliğine uyum, sağlık sistemini güçlendirme, kurumsal kapasiteyi yapılandırma odaklı çalışmalar yapılmıştır. DSÖ iklim değişikliği ve sağlık eylem planının yerel düzeyde uygulanması, izlenmesi ve değerlendirilmesi açısından önemli bir projedir.

İklim değişikliği ve sağlık etkilerine ait Smith ve ark.'ın (2014) hazırladığı bölümde Afrika ve Asya'da uzun dönem gözlemlerin sonuçlarını, Dang Humması'nı kontrol amaçlı müdahale çalışmasını, CO_2 ve diğer iklimi bozan kirleticilerin iklime bağlı olmayan sağlık ve ekonomik etkilerinin değerlendirmesini, çok sayıda derleme ve araştırma sonuçlarını bir arada bulmak mümkündür. 2007-2013 yılları arasında yayınlanan çalışma sonuçlarından yararlanılarak, iklim ve sağlık arasındaki ilişki sınıflandırılmıştır.

Aralık 2015'de Paris'te, BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin 21. Taraflar Konferansı'nda (COP21) Paris Anlaşması kabul edilmiştir. 2017 yılında Almanya'nın Bonn şehrinde toplanan COP23 katılımcıları, "Paris Anlaşması'nın Uygulanması için Sağlık Hareketi" başlıklı yüksek düzey sektörler arası bir etkinliğe tanık olmuştur. 11 Kasım 2017'de toplanan Küresel İklim ve Sağlık Zirvesi iklim değişikliğinin insan sağlığına etkileri adına küresel cevap kapasitesinin arttırılmasına vurgu yapmıştır.

Ülke uygulamalarına örnek olarak, Birleşik Krallık (UK) Uluslararası Kalkınma Birimi tarafından desteklenen "En az Gelişmiş Ülkelerde, Su,

Sanitasyon ve Hijyen (WASH) Düzenlemeleri Yaparak Sağlığın İklim Değişikliğine Uyumunu Sağlamak" projesi gösterilebilir. Bu proje 2013-2018 sürecinde Bangladeş, Nepal ve Tanzanya'da yürütülen bir uyum projesidir (WHO, 2019d). 2010 yılında başlayan uyum projeleri serisinde yer alan bir projedir.

Diğer uyum projeleri ise;

- Pasifik'te yer alan En az Gelişmiş Ülkelerde Sağlık Sistemlerinin İyileştirilmesi
- Afrika'da İklim Uygulamaları Küresel Çerçevesi Uyum Programı
- Sağlık Sektörünün İklim Değişikliğine Uyumu: Sahra Altı Afrika Ülkelerinde Katılım, Kanıt ve Eylem
- Norveç - "Sürdürülebilir Sağlık Sistemi Yaratmak: İklimin Etkileri Karşısında Çabuk Toparlanmaya Odaklanmak", DSÖ ile İşbirliği başlıklarında olmak üzere, http://www.who.int/globalchange/projects/en / sayfasında detaylarıyla anlatılmaktadır (a.g.e.).

Mayıs 2018'de Cenevre'de toplanan DSÖ 71. Dünya Sağlık Asamblesi'nde; DSÖ, Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) ve DMÖ sağlık, çevre ve iklim değişikliği küresel koalisyonunu kurdular (WHO, 2018). Çevresel risklerin, özellikle hava kirliliğinin, neden olduğu yılda 12.6 milyon ölümü azaltmaya odaklanan ve işbirliğini gerçek anlamda yerleştirmeyi amaçlayan bu hareketin neler getireceği bundan sonraki en önemli iklim değişikliği ve sağlık gündemidir (a.g.e.).

Bilgi Kutusu-5

İklim Değişikliğinin Sağlık Etkilerini Azaltmak İçin Uyum Seçenekleri (IPCC Assessment Report [WHO, 2013])

Sağlık Etkileri	Mevzuat	Teknik Bilgi	Eğitim Danışmanlığı	Kültür, Tutum ve Davranış
Termal Stres	İmar	Konut, kamusal binalar, ısı adalarını azaltıcı kent planlama, klimatizasyon	Erken Uyarı Sistemi	Giyim, Öğle Uykusu/Arası
Aşırı Hava Olayları	Planlama İmar Göç Ekonomik teşvikler	Kent planlama Fırtına barınakları	Erken Uyarı Sistemi	Fırtına Barınaklarını Kullanma
Hava Kalitesi	Emisyon Trafik	Toplu taşıma, tezgen çevirici, fabrika bacaları	Kirlilik Uyarısı	Araba Paylaşımı
Vektör Kaynaklı Hastalıklar		Vektör kontrolü Bağışıklama, koruyucu örtüler Sürdürülebilir surveyans, koruma ve kontrol programları	Sağlık Eğitimi	Su Depolama Uygulamaları
Su Kaynaklı Hastalıklar	Havza koruma Su Kalitesi	Patojenlerin genetik/moleküler izlenmesi Su arıtımının geliştirilmesi Sanitasyonun geliştirlmesi	Kaynatılmış Su Uyarısı	El Yıkama ve Diğer Hijyen Tutumları Foseptik Çukuru Kullanımı

4. TÜRKİYE'NİN İKLİM VE SAĞLIK POLİTİKALARI

Türkiye uluslararası iklim rejimi gelişmelerinin her aşamasında, olayların içinde olmuştur ve ulusal sorumluluklarını yerine getirmeye çalışmaktadır. Türkiye'nin iklim değişikliği ve sağlık bağı ile ilgili yakın tarihli politika belgeleri; "Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi (2010-2020), "T.C. İklim Değişikliği Eylem Planı (2011-2023) ve Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı'dır (2011-2023). Bu strateji ve planlarda iklim değişikliğinin sağlık boyutuna dair hedefler ve eylemler yer almaktadır. Bu çerçevede ilgili tüm kurum ve kuruluşlardan kendi eylem planlarını hazırlamaları beklenmiştir.

Aslında her beş yılda bir yapılan "Çevre ve Sağlık Bakanları Toplantıları" kararları (1989'dan bu yana), "Ulusal Çevre ve Sağlık Eylem Planı" (1999-2001), "Sağlıklı Şehirler Projesi" (1993'den bu yana) çalışmalarının başlangıç çıktıları incelendiğinde iklim değişikliği ve sağlık ilişkisinde dile getirilen konuların farklı başlıklar altında ele alındığını görülmektedir. Örneğin; sıtma-vektörlerle bulaşan hastalıklar, UVR-çevre sağlığı, CO_2-hava kirliliği, sağlıklı şehir planlaması-şehir planlamalarında hava koridorlarının açılması gibi.

Sağlık Bakanlığı iklim değişikliği eylem planı çalışmalarına başından beri katkı vermekte olup, sağlık alanındaki çalışmaların da yürütücüsü konumundadır. Sağlık Bakanlığı iklim değişikliği eylem planına destek olarak, iklim değişikliğinin sağlık etkilerini azaltmaya yönelik bir eylem planı hazırlığı başlatmıştır.

Türkiye'nin iklim ve sağlık politikalarının başlangıç noktası olarak 2010 kabul edilmelidir. 2010 yılında başlayan süreçte DSÖ maddi desteği ile Ankara'da 2011 ve 2013 yılında iki hazırlık toplantısı gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya DSÖ ve paydaş kurumlar (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Milli Eğitim Bakanlığı, Tarım ve Orman Bakanlığı, AFAD, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, üniversiteler ve diğer ilgili kamu kurum ve kuruluşları) destek vermiştir.

Sağlık Bakanlığı, Türkiye Halk Sağlığı Kurumu tarafından 5-6 Aralık 2013 tarihlerinde Ankara'da düzenlenen çalıştayda tüm paydaşlar bir araya getirilmiş ve "İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planı" çalışmaları başlatılmıştır. Program ve Eylem Planı 21 Ocak 2015 tarihinde onaylanmıştır. 10 Nisan 2015'de "İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planı Açılış Toplantısı" ile Ulusal Program ve Eylem Planı'nın sunuşu gerçekleştirilmiştir.

12 Ocak 2016 tarihinde de Sağlık Bakanlığı, Türkiye Halk Sağlığı Kurumu'nun düzenlediği "İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planı Taraflar Toplantısı" ile ilgili kurum ve kuruluşlarla, akademisyenlerin görüşleri alınmış ve çalışma takvimi hazırlanmıştır. Ardından 5-6 Nisan 2016'da "İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planı Çalıştayı" ile uygulamaya yönelik komisyonlar oluşturulmuştur.

Ulusal program ve eylem planının iklim değişikliği ve sağlık alanına katkısı şu başlıklar altına olması beklenmiştir:

A- Aşırı hava olaylarının (aşırı yağış, aşırı sıcak ve soğuk havalar, hava kirliliği) ve bunun sonucu ortaya çıkan doğal afetlerin (sel, yangın, vb.) insan sağlığı ve sosyal yaşamına olan etkisinin azaltılması

B- İklim değişikliği sonucu ülkemizde görülen ve/veya artan hastalıkların takibi için kurumsal altyapının güçlendirilmesi kurum içi ve kurumlar arası iş birliğinin artırılması

C- Su ve gıda güvenliğinin sağlanması, su ve gıda kaynaklı hastalıklarla mücadele

D- Hassas grupların iklim değişikliğinin olumsuzluklarından etkilenmemesi için gerekli çalışmaların yapılması

E- Sağlık kuruluşlarının iklim değişikliğine olan olumsuz katkılarının azaltılması

F- İklim değişikliğinin sağlık üzerine olumsuz etkilerinden daha etkin korunma için halkın bilinçlendirilmesi

G- İzleme ve değerlendirme çalışmalarının yürütülmesi.

Komisyonların çalışmaları doğrultusunda hedefler belirlenmiş, stratejiler saptanmış ve aktiviteler sıralanmıştır. Teknik, masa başı ve bilimsel gelişmelerin yanı sıra; ulusal, bölgesel, yerel, şehir, mahalle ölçeğinde bilgilendirme, farkına vardırma, uyarma ve uyarılara erken cevap verecek genel/özel modeller oluşturma zamanı geldiği görülmüştür.

Bundan sonra neler yapılabilir sorusunun cevabı aşağıda yer almaktadır:

- Komisyon çalışmalarını sürdürme
- Eğitimler
- Bölgesel tanıtım toplantıları, çalıştaylar, saha çalışmaları, medya, görünürlük materyalleri, vb. düzenleme
- Aktivitelerin diğer "şehir, çevre, sağlık" aktiviteleri ile entegrasyonunu sağlama
- Aktiviteleri süresinde bitirme
- İzleme ve değerlendirme metodolojisini geliştirme (yerel, bölgesel, ulusal), diğer sistemlerle entegrasyonunu sağlama
- Göstergeleri kanıt haline getirme, kanıt havuzlarında yayınlama
- Ulusal ve uluslararası paylaşım.

19 Nisan 2016 tarihinde, Bursa'da "İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planı Eğitim Toplantısı" düzenlenerek yerelde eylem planının işlerliğine yönelik ilk adım atılmıştır. 13-14 Eylül 2017 tarihlerinde Ankara'da illerden seçilen sağlık sektörü çalışanları iklim değişikliğinin sağlık etkileri alanında eğitici olarak ilk eğitimi almışlar ve illerinde bu eğitimde aldıkları bilgileri diğer sağlık personellerine aktarmaları istenmiştir.

2015 yılında başlayan "Uluslararası Su ve Sağlık Kongresi", 2016 yılında başlayan "Uluslararası Şehir, Çevre ve Sağlık Kongresi" iklim değişikliğinin sağlık üzerine etkilerini çok boyutlu ele alan iki önemli etkinliktir. Çok sayıda disiplin ve sektörü biraraya toplayarak, gerçek adımların atılması için ulusal ve uluslararası bilimsel ve uygulayıcı tarafları müzakereye yönelten sonuçları ile Türkiye'deki iklim ve sağlık tarihinde yerlerini almışlardır.

Bu bölümde Türkiye'de iklim ve sağlık ilişkisini ele alan bilimsel çalışmalar, projeler, tezler gibi başlıkların olması beklenirdi. Ancak, böyle bir ihtiyacı karşılayacak düzeyde derleme henüz yapılmamıştır. Gündemde yer alan konu başlıklarına bakıldığında; enerji kaynaklarının kullanımına bağlı iklim etkileri ve bunların olası sağlık etkileri, iklimi bozan çevresel risk faktörlerinin neden olduğu iklime bağlı olmayan sağlık sorunları, seyahatle ilgili hastalıklar, daha önceden var olan ama uzun süredir görülmeyen hastalıklarda artış, vektörlerle bulaşan hastalıklar, kanser vakalarında görülen artışlar gibi konuların tartışıldığı görülmektedir.

Baglee ve ark.'ın (2013) hazırladığı "Climate Risk Case Study, Pilot Climate Change Adaptation Market Study: Turkey" 2013 yılında yayınlanmıştır. Çalışmada, sağlık, özel sektörün iklim değişikliğine uyumunda, risk kategorilerinden birisi olarak ele alınmıştır.

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi tarafından, Haziran 2014 – Ağustos 2016 tarihleri arasında, Aydın'da gerçekleştirilen, "Birincil Korunmada Hava Değişkenlerine Yönelik Erken Uyarı Modeli (Araştırmacı: Dr. Burcu Diliüz Doğan, Danışman: Prof. Dr. E. Didem Evci Kiraz)" başlıklı tez en güncel iklim ve sağlık çalışmasıdır (Diliüz Doğan & Evci Kiraz, 2016).

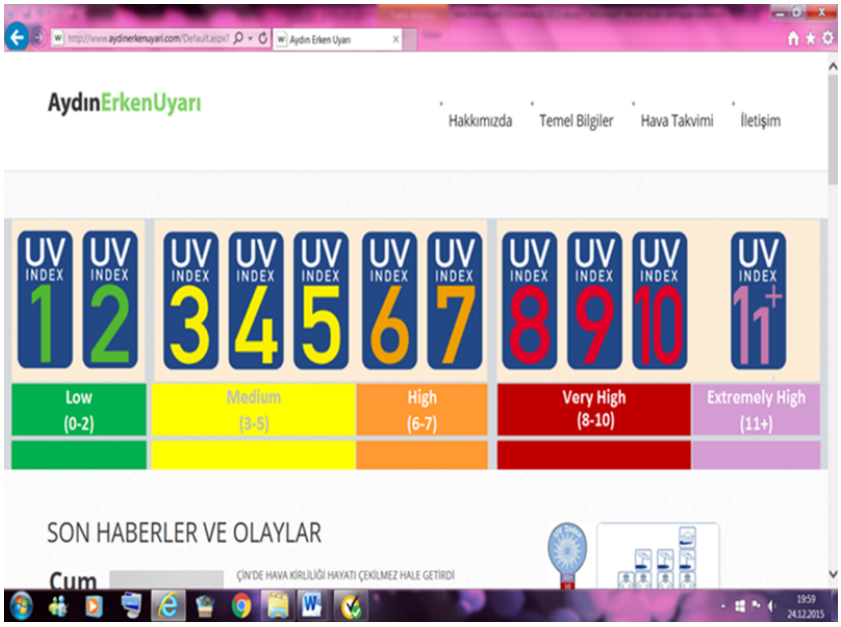
Bu çalışma, hava değişkenleri konusunda toplumu korumak, bilinçlendirmek ve hazırlamak amacı ile "yerel erken uyarı sistemi modeli" geliştirilmesi için planlanmıştır. Belirlenen hava değişkenlerine yönelik sms ve e-mailler ile uyarı ve bilgilendirme mesajları gönderilerek müdahale grubundaki katılımcıların farkındalıkları ve tutum-davranışlarının artacağı öngörülmüştür.

Araştırma, Aydın İli Merkez Efeler İlçesi'nde belirlenen müdahale ve kontrol gruplarında, aşırı sıcaklar, yüksek UV indeksi, aşırı hava kirliliği konularında müdahale öncesi ve sonrası farkındalık düzeylerinde yaşanan değişimi belirlemeye yönelik bir müdahale çalışmasıdır. Araştırma Haziran 2014-Ağustos 2016 arasında yapılmıştır. Araştırma örneklemini belirlemek için G-Power kullanılmıştır. d=0,2 güç=0,80 ve %20 yedek alınarak örneklem büyüklüğü 1000 kişi olarak hesaplanmıştır. Müdahale kapsamında: 1- Mesaj serisi, 2- Web sayfası hazırlanmıştır. Bu bağlamda müdahale ve kontrol gruplarının ilk uygulanan anket ile farkındalıkları ve tutum-davranışları tespit edilmiştir.

Hazırlanan bilgisayar programı aracılığı ile müdahale grubuna, hava sıcaklığı, UV indeksi ve hava kalitesi indeksi için belirlenen eşik değerler (hava sıcaklığı: 27°C, UV indeksi: 6 ve hava kalitesi indeksi: 101) aşıldığında bir yıl süre ile sms ve e-mail ile uyarı ve bilgilendirme mesajları gönderilmiştir. www.aydinerkenuyari.com isimli web sitesi ile de tüm kamuya açık bilgilendirmeler yapılmıştır. Web sayfası 26.06.2015 tarihinde yayın hayatına başlamıştır. Hem katılımcılara hem de tüm kamuoyuna açık olan bu web sitesinde günlük hava raporu, UV indeks değerleri, nem oranı, HKİ değerleri yayınlanmıştır. Literatürlerden derlenerek iklim değişikliği, aşırı hava olayları ile ilgili son haberler, temel bilgiler başlığı altında aşırı sıcakların sağlık etkileri, UV indeksinin ne olduğu ve güneş ışınlarının fazlasının zararları, cilt kanserleri, hava kirliliği ve insan sağlığına etkileri, HKİ konularında bilgiler paylaşılmıştır.

İklim değişikliği ve sağlık etkileri ile ilgili eğitim verilen son sınıf Tıp Fakültesi öğrencileri ile 28.12.2015 tarihinde, Adnan Menderes Üniversitesi Hastanesi bünyesinde, hastane personeline yönelik hizmet içi eğitim düzenlenmiştir. Aydın Halk Sağlığı Müdürlüğü, Aydın Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü ve Aydın Meteoroloji Müdürlüğü, Üniversiteden akademisyenlerin konuşmacı olarak katılımıyla, 30 Mart 2016 tarihinde, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Atatürk Kültür Merkezi Miletos Salonu'nda, 'İklim Değişikliği ve Sağlık' konulu herkese açık bir panel gerçekleştirilmiştir.

bkz. www.aydinerkenuyari.com



Örnek Mesajlar

Yüksek Sıcaklık ve UV İndeksi ile İlgili Mesajlar

- Güneşten gelen ışınlardan bazıları ultraviyole ışınları (UV) olarak adlandırılır.
- Güneş tam tepedeyken yeryüzeyine ulaşması beklenen, insan sağlığına zararlı olabilecek UV radyasyon miktarının, 0-15 arası sınıflandırılmasına UV İndeksi denir.
- UV İndeksi, 2'den küçük ise DÜŞÜK; 3 - 5 ORTA; 6 - 7 YÜKSEK; 8 - 10 ÇOK YÜKSEK; 11 ve üstü AŞIRI YÜKSEK. UV indeksinin yüksek olması insanlar için zararlıdır.
- Merhaba, Aydın'da bugün beklenen en yüksek sıcaklık ……. ve güneşin ultraviyole düzeyi…….'dır. Su içmeyi unutmayınız. Mecbur kalmadıkça güneşe çıkmayınız.
- Merhaba, Aydın'da bugün beklenen en yüksek sıcaklık ……. ve güneşin ultraviyole düzeyi…….'dır. Şapka ve güneş gözlüğü kullanmayı, güneş kremi sürmeyi unutmayınız.
- Bugün beklenen en yüksek sıcaklık …… ve güneşin ultraviyole düzeyi …. dır. Açık renkli, hafif, bol, sıkı dokulu pamuklu kumaştan yapılmış kıyafetler giyiniz.
- Merhaba, Aydın'da bugün beklenen en yüksek sıcaklık ……. ve güneşin ultraviyole düzeyi…….'dır. Yaşlıları, hastaları ve çocukları koruyunuz.

Hava Kirliliği ve Hava Kalitesi İndeksi ile İlgili Mesajlar

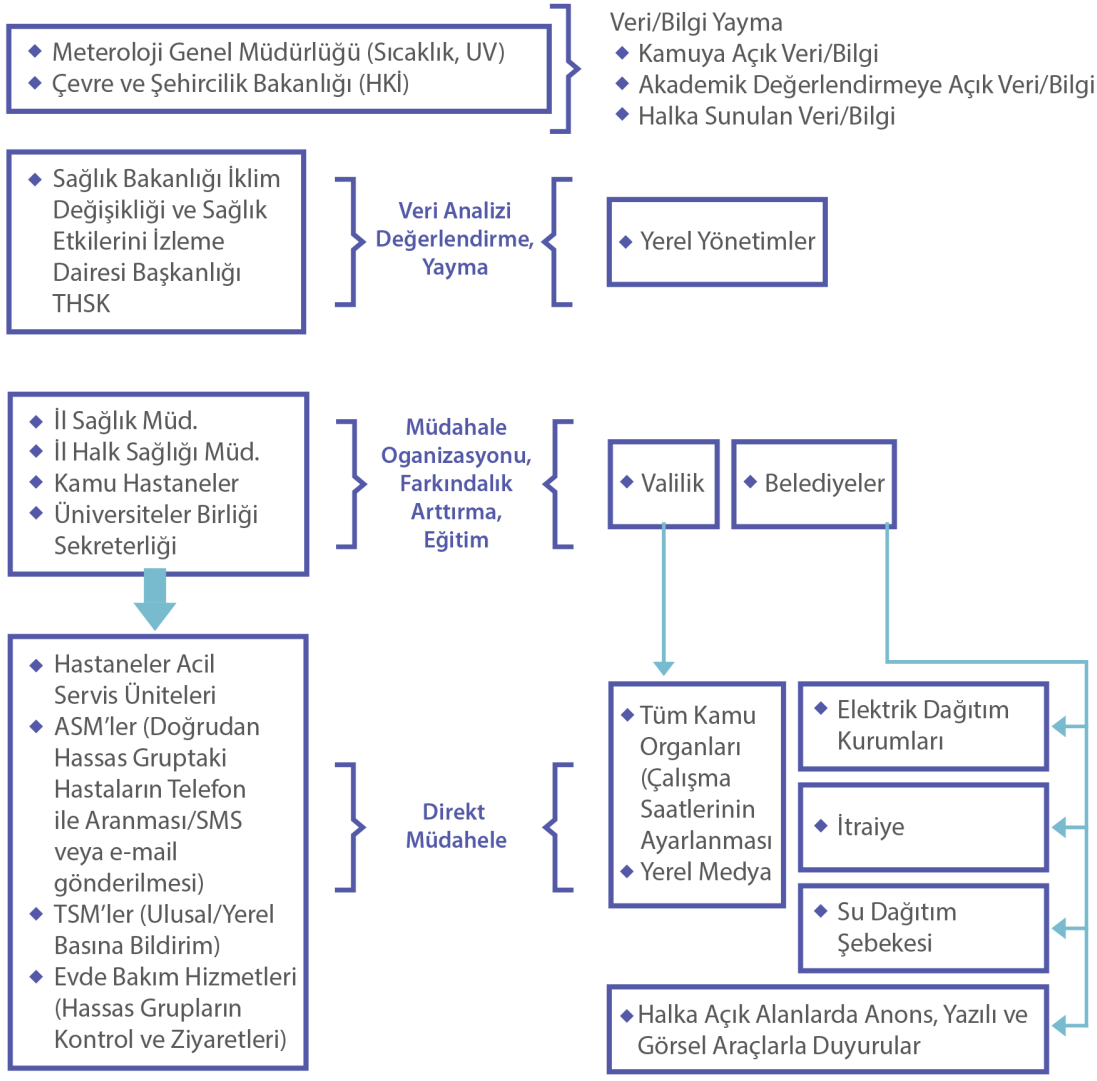
- Hava kirliliği, atmosferde toz, duman, gaz, su buharı şeklindeki kirleticilerin, insan ve diğer canlılara zarar verecek düzeyde olmasıdır. Hava kirliliğinin insan sağlığına önemli etkileri vardır.
- Hava kirliliğinin sağlık etkisi öksürük ve bronşitten, kalp hastalığı ve akciğer kanserine kadar değişmektedir.
- Hava kirliliği için riskli gruplar, yaşlılar; bebekler ve gelişme çağındaki çocuklar; gebe ve emzikli kadınlar; kronik solunum ve dolaşım sistemi hastalığı olanlar; sigara kullananlardır.
- Hava kirliliğini önleme konusu hakkında ayrıntılı bilgileri http://www.aydinerkenuyari.com adresinden edinebilirsiniz
- Hava Kalitesi İndeksi (HKİ), hava kalitesini iyi, orta, hassas, sağlıksız, kötü ve tehlikeli olarak derecelendiren bir indekstir.
- HKİ, 0-50 arası İYİ; 51-100 arası ORTA; 101-150 arası HASSAS; 151-200 arası SAĞLIKSIZ; 201-300 arası KÖTÜ; 301-500 arası TEHLİKELİ olarak sınıflandırılır.
- Merhaba, Aydın'da şu an ki hava kalitesi indeksi……..dir (sınıfı). Zorunlu kalmadıkça dışarı çıkmayınız.
- Merhaba, Aydın'da şu an ki hava kalitesi indeksi……..dir (sınıfı). Zorunlu kalmadıkça bulunduğunuz yerin kapı ve pencerelerini açmayınız.
- Merhaba, Aydın'da şu an ki hava kalitesi indeksi……..dir (sınıfı). Dışarı çıkmanız gerekiyorsa burun ve ağzınızı atkı, kaşkol veya maske ile kapatınız.

Bir yılın sonunda farkındalık ve tutum-davranışlarındaki değişimler tekrar anket yapılarak değerlendirilmiştir. Müdahale grubundan 440, kontrol grubundan 442 kişi olmak üzere toplam 882 kişiye ulaşılmıştır. Katılımcıların ortalama yaşı 41,26 ± 14,64 olarak hesaplanmıştır. Çalışmaya katılanların %55,9'u (n=493) kadın, %44,1'i (n=389) erkektir. Çalışmada 882 katılımcının %60,0'ının (n= 529) hassas gruplardan en az birinde yer aldığı, %40,0'ının (n=353) ise hassas grupta yer almadığı görülmüştür. Katılımcıların %31,9'u (n=281) kendilerinin hassas grupta olduğu, %48,3'ünün (n=426) de hanelerinde yaşayan hassas gruba dahil birey olduğu saptanmıştır. Müdahale öncesinde katılımcıların "Aşırı Sıcaklar", "UV İndeks" ve "Aşırı Hava Kirliliği" deyimlerini duyma durumları sorgulanmıştır. Müdahale sonunda "UV İndeksi" ve "Aşırı Hava Kirliliği" deyimlerini duyma durumları anlamlı olarak artmıştır. Müdahale grubunun müdahale öncesi ve sonrası sıcaklık puanları, UV puanları ve hava kirliliği puanları değerlendirildiğinde anlamlı artış saptanmıştır. Yine müdahale grubunun müdahale öncesi ve sonrası aşırı hava sıcaklığı ile güneşten ve aşırı hava kirliliğinden korunma tutum-davranış puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı olarak arttığı saptanmıştır. Müdahale grubundaki hassas gruba dahil olanların da müdahale öncesi ve sonrası sıcaklık puanları, UV puanları ve hava kirliliği puanları; aşırı hava sıcaklığı ile güneşten ve aşırı hava kirliliğinden korunma tutum-davranış puanları anlamlı olarak artmıştır.

Çalışma sonunda; yerelde belirlenen hava değişkenlerine yönelik eşik değerlerin izlenmesi ve eşik değerlerin aşıldığı durumlarda toplumun sms, e-mail vb. dijital ortamlarla uyarılmasının katılımcılarda farkındalık oluşturduğu, tutum ve davranışlarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Elde edilen sonuçlardan yola çıkarak yerel erken uyarı sistemi önerisi oluşturulmuştur (Şekil 7). Buna göre; ilgili veri ve bilginin resmi, kamu ve akademik veri tabanları haline getirilerek paylaşılması ile başlayan süreç verilerin analizi, değerlendirme, yayma, müdahale organizasyonu, farkındalık arttırma, eğitim ile devam edecek ve direk müdahale ile sonuçlanacaktır. Süreçte yeralması önerilen kurum ve birimler Şekil 7'de sunulmuştur.

28 Kasım 2018 tarihinde Sağlık Bakanlığı tarafından il sağlık müdürlükleri çevre sağlığı çalışanlarına da bir günlük bilgilendirme eğitimi de yerel düzeyde yapılan eğitimlerin sonuncusudur.

Şekil 7: *Erken Uyarı Sistemi Öneri Şeması (Diliuz Doğan & Evci Kiraz, 2016)*



5. TÜRKİYE'NİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKALARI VE SAĞLIK POLİTİKALARINI BÜTÜNLEŞTİREN GELECEK YAKLAŞIMI

Türkiye iklim değişikliği ile ilgili uluslararası düzenlemeler hakkında ulusal düzenlemelere uygun gerekli adımları atmaya çalışmaktadır. Bölüm 5'de yer alan bilgiler ve yeni gelişmeler ışığında; Türkiye'de iklim ve sağlık politikalarını bütünleştrici noktalar şunlardır:

- Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2011-2023)'nda yer alan insan sağlığı bölümünde yer alan amaç, hedef ve eylemler Tablo 4'de yer almaktadır.
- Türkiye'nin İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planı'nda temel amaç; iklim değişikliğinin getireceği olumsuz sağlık etkilerinden korunma ve afet durumları için gerekli sağlık önlemlerinin alınmasıdır. Yedi başlık altında hedefler toplanmıştır. Her bir hedef için stratejiler, faaliyetler, sorumlu kurumlar, işbirliği yapılacaklar, süre, izleme değerlendirme ve göstergeleri belirtilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4: *Türkiye'de İklim ve Sağlık İlişkisini Değerlendirmek İçin Çerçeve Politika Belgeleri*

İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2011-2023)	**İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı Ve Eylem Planı (2015-2019)**	**24. Taraflar Konferansı (COP24) DSÖ Özel Raporu-Sağlık ve İklim Değişikliği (2018)**
Amaç 1: *İklim değişikliğinin insan sağlığı üzerinde mevcut ve gelecekteki etkilerinin ve risklerin belirlenmesi*	**Amaç: *İklim değişikliğinin getireceği olumsuz sağlık etkilerinden korunma ve afet durumları için gerekli sağlık önlemlerinin alınması***	**Amaç: *Yüzyılın en güçlü halk sağlığı sözleşmesi olan Paris Sözleşmesinin gücünü arttırma***
Hedef 1. Aşırı hava olaylarının insan sağlığı üzerine etkilerinin araştırılması	Hedef 1. Aşırı hava olaylarının (aşırı yağış, aşırı sıcak ve soğuk havalar, hava kirliliği) ve bunun sonucu ortaya çıkan doğal afetlerin (sel, yangın vb.) insan sağlığına olan etkisinin azaltılması	Öneri 1. Karbon emisyonlarının, kısa ömürlü iklim kirleticilerine özel taahhütleri de dikkate alarak hava kirliliğinin Paris Anlaşması kararlarına uygun azaltılması için faaliyetlerin belirlenmesi ve teşvik edilmesi
Hedef 2. İklim değişikliği, bulaşıcı hastalıklar ve sağlık riskleri arasındaki bağın araştırılması, izlenmesi ve olası önlemlerin belirlenmesi	Hedef 2. İklim değişikliği sonucu ülkemizde görülen ve/veya artan hastalıkların takibi için kurumsal alt yapının güçlendirilmesi kurum içi ve kurumlar arası iş birliğinin artırılması.	Öneri 2. Sağlıkla ilgili tüm uyum ve adaptasyon kriterlerinin ekonomik ve mali politikalar içine dahil edilmesi
Amaç 2: *Ulusal sağlık sisteminde iklim değişikliği kaynaklı riskler ile mücadele kapasitesinin geliştirilmesi*	Hedef 3. Su ve gıda güvenliğinin sağlanması, su ve gıda kaynaklı hastalıklarla mücadele.	Öneri 3. Sağlığın garanti altına alınması

Hedef 1. Riskli bölgelerde acil müdahale eylem planlarının oluşturulması ve gerekli altyapının temini	Hedef 4. Hassas grupların iklim değişikliğinin olumsuzluklarından etkilenmemesi için gerekli çalışmaların yapılması.	Öneri 4. İklim değişikliğine sağlık alanında adaptasyon için önceden var olan yatırım engellerinin ortadan kaldırılması
Hedef 2. İklim değişikliğine bağlı sağlık risklerine karşı sağlık sektörü kuruluşlarının kapasitelerinin güçlendirilmesi	Hedef 5. Sağlık kuruluşlarının iklim değişikliğine olan olumsuz katkılarının azaltılması.	Öneri 5. Sağlık sektörünün iklim değişikliği faaliyetlerinde savunuculuğunun arttırılması
	Hedef 6. İklim değişikliğinin sağlık üzerine olumsuz etkilerinden daha etkin korunma için halkın bilinçlendirilmesi.	Öneri 6. Yerel yönetimlerin, ilgili sektörlerin iklim değişikliği yaklaşımlarında sağlığı önceleyici olması
	Hedef 7. İzleme ve değerlendirme çalışmalarının yürütülmesi.	Öneri 7. İklim değişikliğine uyum ve adaptasyon sürecinde sağlık sonuçlarının düzenli izlenmesi ve raporlanması için sistem kurulması,

- Türkiye'nin üyesi olduğu DSÖ'nün Mayıs 2018'de Cenevre'de, 71. Dünya Sağlık Asamblesi'nde aldığı karar "çevresel risklerin ve özellikle hava kirliliğinin neden olduğu yıllık 12,6 milyon ölümün azaltılmasıdır". Asemble'de Paris Anlaşması'nın acilen uygulanması çağrısı yapılmıştır (WHO, 2018c).

- 24. Taraflar Konferansı (COP24) 2-14 Aralık 2018 tarihleri arasında Polonya'nın Katowice şehrinde düzenlenmiştir. Paris anlaşmasında öngörülenlerin acil olarak faaliyetlere dönüştürülmesi kararına varılmıştır (COP 24, 2018). Yapılan açıklamalar incelendiğinde; Katowice kararlarının, gelecek nesillerin atalarından hesap soracağı günler için, önemli olduğu vurgulanmıştır.

- DSÖ, COP 23'de gelen talep doğrultusunda ilk ve kapsamlı bir "Sağlık ve İklim Değişikliği Raporu" hazırlanmıştır. Rapor Aralık 2018'de, COP 24'de sunulmuştur (WHO, 2018d). Raporda iklim değişikliğinin getirdiği sağlık değişimlerine yönelik yedi öneri göze çarpmaktadır (Tablo 4).

- "DSÖ Sağlık ve İklim Değişikliği Raporu-2018" tüm ülkeler için bütünleştirici gelecek vizyonunu ortaya koyması açısından ilktir ve çok önemli bir çerçeve politika dökümanıdır. Ülkeler acil ve hızlı harekete geçmeleri için ciddi bir dille uyarılmışlardır. Türkiye politika dökümanları ile politik kararlılığını ortaya koymuştur, paydaşlarını belirlemiştir ve uygulamaya hazırdır.

Uygulamaya esas hazırlıklarını gözden geçirmesi ve hızla tamamlaması gerekmektedir. DSÖ'nün raporuna göre; uygulama iklim değişikliğine uyum ve adaptasyon sürecine odaklanmalıdır. Ancak, Türkiye'nin uyum ve adaptasyon süreci öncesinde atması gereken adımlar vardır.

1- 2015 İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planı'ndan bu yana yapılan eğitimler hızlandırılmalıdır. İklim değişikliği ve sağlık alanında **eğitimli insan gücü** kapasitesini arttırılmalıdır. Sadece sağlık sektörü ile sınırlı kalmamalı, diğer paydaşlar da eğitimlere dahil edilmeli ve iklim değişikliğinin sağlığa etkileri konusunda ortak bir dil oluşturulmalıdır.

2- Toplumda yer alan, **sağlık açısından hassas gruplar** olarak kabul edilen kişilerin iklim değişikliğinden daha hızlı ve şiddetli etkileneceği bilinmektedir. ABD'de yapılan bir çalışmada iklim değişikliğinin ve değişkenliğinin sağlık üzerindeki potansiyel etkileri incelenmiştir. Akademisyenler, devlet görevlileri ve özel sektör temsilcilerinden oluşan grup, değişen iklim koşullarına karşı tedbirli olmak, özellikle hassas grupların etkilenmelerini azaltmak için halk sağlığı politikalarının ve iyileştirilmelerinin yapılması gerekliliği sonucuna varmıştır (Patz ve ark., 2000).

Bu bağlamda, Türkiye'de iklim değişikliği nedeniyle sık rastlanan olaylar hakkında hassas grupların bilgilendirilmesi, yaşadıkları yerlerin düzenlenmesi, hassas grupların uyarılması, hizmet alabilecekleri alanlara yönlendirilmesi, iklim değişikliğinden kaynaklanan olaylar nedeniyle öncelikli hizmet alabilmelerine ilişkin entegre programlar geliştirilebilir.

3- İklim değişikliğinde sağlık etkilerini en aza indirmek için **erken uyarı sistemleri**nin rolü büyüktür. Türkiye'de Sağlık Bakanlığı bünyesinde, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü altında "Sağlık Tehditleri Erken Uyarı ve Cevap Dairesi Bakanlığı" bulunmaktadır. Sağlık Bakanlığı iklim değişikliğinin sağlık etkilerine ilişkin erken uyarı bileşenlerinin belirlenmesi ve uygulamaya geçilmesi için gerekli altyapıya sahiptir. DSÖ raporuna göre veri toplama, analiz, değerlendirme, izleme, erken uyarı ve paydaşları harekete geçirme süreçlerini yönetebilecek kapasiteye ulaşmalıdır. ABD'de bireysel davranış değişikliklerin ötesinde toplum genelinde erken uyarı sistemleri, aşırı sıcaklık acil eylem planları, sıcaklığa bağlı hastalıkların yönetim planları yapılması önerilmiştir (a.g.e.). Türkiye'de Aydın çalışması bu açıdan bir örnek çalışmadır (Diliüz Doğan & Evci Kiraz, 2016). 33 AB üyesi ülkede yapılan bir çalışmada sıcak hava dalgalarına karşı erken uyarı sistemleri olup olmadığı incelenmiştir. 12 AB ülkesinde sıcak hava dalgalarına karşı bir erken uyarı sistemi olduğu görülmüştür. Eylem eşikleri, bildirim stratejileri, mesaj aracıları, iletişim ve yayma stratejileri, önleme stratejileri ve belirtilen hedef kitleler açısından incelenmiştir. Birçok yönden benzerlikler olmasına rağmen temel özelliklerinden farklılıklar olduğu görünmüştür. Sıcak dalgası eylem planları genellikle "tahmin", "izleme", "uyarı" ve "alarm" ile ilgili fazlar halinde düzenlenmiştir. Çalışmadaki uyarı modelinde "tahmin", "izleme", "uyarı" fazları mevcuttur. Genelde ulusal ya da bölgesel yanıt sistemleri tespit edilmekle beraber Eski Yugoslavya Makedonya Cumhuriyeti, Hollanda ve İtalya'da şehir düzeyinde yanıt sistemleri tespit edilmiştir. Söz konusu ülkelerin sıcak hava dalgası uyarı sistemleri için kullandıkları çeşitli parametreler mevcuttur. Maksimum sıcaklık, minimum sıcaklık, sıcaklık indeksi (hava sıcaklığı ve bağıl nem birleştiren) ve sıcaklığın bazı diğer kombinasyonları ile devamlılık gibi parametrelerin eşik değerleri esas alınmıştır. Sıcaklık eşiği kullanımı uyarı yöntemlerinin en basit olanıdır. Sıcaklığın tek başına verilebileceği gibi diğer meteorolojik veriler de uyarı için kullanılabilir. İspanya, Fransa, Birleşik Krallık ve Portekiz maksimum (Tmax) ve minimum (Tmin) sıcaklığı kullanmaktadır. ABD'de ve Kanada'da ise sıcaklık verileri ile nem değerleri de kullanılmaktadır (Miami Miller School of Medicine Department of Public Health Sciences, 2019).

Genelde eşik değer aşıldığında ulusal meteoroloji servislerinin sağlık ya da çevre bakanlığını uyardığı gözlenmiştir. Eşik değerler ülkelere göre iklimsel

nedenler ve toplulukların uyum durumlarına göre farklılıklar gösterebilmektedir. Bazı ülkeler hava kirliliğini de uyarı sistemine dahil etmişlerdir. Belçika, Almanya, Macaristan, Portekiz ve İsviçre ozon düzeylerinin eşik değerlerini baz alırken Birleşik Krallık ve Makedonya SO_2, NO_2, O_3 ve CO'in eşik değerleri baz almıştır. Sıcak hava uyarı sisteminde izlenen diğer faktörler ise acil servis kullanımı, kuraklık, elektrik kesintisi, UV radyasyon seviyeleri, yangın veya diğer yerel olaylar olduğu tespit edilmiştir (Lowe ve ark., 2011). Çalışmada hava sıcaklığı, UV indeksi ve HKİ değerleri olmak üzere üç parametre kullanılmış ve literatür doğrultusunda belirlenen eşik değerler olan sırasıyla 27°C, 6 ve 101 değerlerini aşıldığında mesajlar iletilmiştir. Mesajlar eşik değerlerin aşıldığı gün gönderilmiştir. Sistem bir yıl boyunca çalışmıştır ancak mevsimlere göre gönderilme zamanları değişmiştir. Sıcak hava ve UV indeksi tahminleri ve uyarıları çalışmanın başlangıç tarihi olan 2015 Temmuz ayından 2015 Eylül ayı sonuna ve 2016 Nisan ayından çalışmanın bitiş tarihi olan Temmuz 2016'a kadar devam etmiştir. HKİ mesajları da kış dönemi olarak kabul edilen Kasım 2015 ile Nisan 2016 tarihleri arasında gönderilmiştir. Türkiye'de HKİ, PM_{10}, CO, SO_2, NO_2 ve O_3'nun oluşturduğu beş temel kirletici için hesaplanmaktadır.

Sık sık ve yanlış uyarı mesajlarının da sistemin güvenilirliğini azaltabileceğini bildirilmektedir (a.g.e.). Çalışmada müdahale aşaması bir yıl sürmüş ve kişi başına toplamda 151 mesaj gönderilmiştir. Eşik değerlerin aşıldığı her gün mesaj gönderilmiştir. Katılımcılardan alınan geri bildirimlerde mesajların sıklığının fazla olduğu görülmüştür. Mesaj sıklıklarını azaltmak için çözüm önerileri üretilmeye çalışılması gerekliliği doğmuştur. Uyarı sistemleri için ele alınan diğer bir konu da uyarı sisteminin hangi dönemde devreye girdiğidir. İncelenen ülkelerde genelde mayıs başı-eylül sonu arasındaki dönemde faaliyet gösterdikleri saptanmıştır (a.g.e.). Aydın'da kurulan bu erken uyarı sistemi 12 ay boyunca faaliyet gösterecek şekilde planlanmış ve uygulanmıştır.

Sıcak hava dalgalarının sağlık etkilerinden korunmak için kişilerin/toplumun bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Sıcaklık stresi, inme, dehidratasyon ve sıcaklık ile ilişkili diğer hastalık ve durumların da tanınması gerekmektedir. Fransa'daki sıcak hava dalgası uyarı sisteminde farklı kesimlere hitap eden uyarı broşürleri kullanılmaktadır. AB ülkelerinden sıcak hava dalgası uyarı sistemi olan 12 ülkenin 11 tanesi pasif iletişim ile hedefe ulaşmayı amaçlamışlardır. Pasif iletişim teknikleri, medya, broşür, web sitesi, radyo, gazete ve diğer bazı iletişim yolları olmuştur. Bununla beraber üç ülke aktif iletişimi kullanmayı hedeflemiştir. Bu aktif iletişim yolları içinde kişiye mesajın doğrudan iletilmesi yanında aile hekimi, hemşire ya da eczacı gibi özellikli bir kişi tarafından iletilmesi şeklinde olabilmekteydi. Kişiye doğrudan iletişim yolları olarak sms, e-mail, telefon ile arama gibi yöntemlerle yapılması öngörülmüştür (a.g.e.). Çalışmada hem aktif iletişim hem de pasif iletişim yöntemleri kullanılmıştır. Aktif iletişim yöntemi olarak kişilere doğrudan ulaşma yolu olan sms ve e-mail gönderme şeklinde olmuştur. Pasif iletişim yolu olarak da yazılı medya ve hazırlanan web sitesi ile de eğitim ve uyarılar yapılmıştır. Sıcak hava erken uyarı sistemi bulunan 12 AB ülkesindeki uyarı sistemlerinden 11 tanesi tavsiye verirken, dokuz tanesi acil kişi listesi yayınlamaktaydı. Ayrıca 12 tanesi birincil korunma sağlarken yine 12 tanesi ikincil korunmayı sağlamaktaydı (a.g.e.). Yapılan çalışmada bireyleri aşırı sıcak hava, UV radyasyon düzey yüksekliği ve aşırı hava kirliliğinin sağlık etkileri konusunda uyarılmış, yapılması gerekenler, alınması gereken önlemler iletilmiştir. Böylece birincil korunma ile bu hava değişkenlerinin olası zararlı sağlık etkilerinden korunmaları sağlanmaya çalışılmıştır.

Sıcak hava uyarı sistemi olan AB ülkelerinde eylem planında yaşlılar, çocuklar ve diğer hassas grupların

korunması ve uyarılması öncelikli kabul edilmiştir. Sıcaktan kaçınmak, açık hava etkinliği sınırlamak, açık renkli giysiler giymek, su içmek, bulundukları ortamı soğutmak, sağlık yardımı almak, sıcaklık tahminlerini ve iç ortam sıcaklığını takip etmek, güneşten koruyan kremler sürmek, gece seyahat etmek, çalışma saatlerinin günün daha az sıcak zamanlarına kaydırmak gibi öneriler ve önlemler sunulmaktadır (a.g.e.).

EPA (ABD Çevre Koruma Ajansı) da güneşten korunma adımlarını anlamaları ve uygulamaları için bireylerin teşvik edilmesini önermektedir:

UV indeksini takip etmek, gün ortasında dışarıda mümkün olan en az süre bulunmak, gölgede bulunmaya çalışmak, uygun kıyafetler giymek (sıkı dokunmuş kumaşlardan yapılmış giysiler, uzun kollu gömlek ve pantolon gibi), gözü, yüzü, boynu ve enseyi koruyacak şapka takmak, %100 UV koruma sağlayan güneş gözlüğü kullanmak ve güneş kremi kullanmak öneriler arasındadır (US EPA, 2019).

Aydın çalışmasında sıcaklık için eşik değer olan 27°C, UV için eşik değer olan 6 değeri aşıldığında gönderilen mesajlar, olan saat 10^{00} – 16^{00} arasında mecbur kalmadıkça güneşe çıkılmaması, şapka kullanılması, güneş kremi sürülmesi, açık renkli, hafif, bol, sıkı dokulu pamuklu kumaştan yapılmış kıyafetler giyilmesi ve su içilmesi yönünde uyarılarda bulunulmuştur.

ABD'nin Philadelphia şehrinde 1993 ve 1994 yıllarında görülen ısı dalgalarının sağlık etkileri ortaya çıkınca sonraki yıllarda bu etkiler görülmemesi için 1995 yılında Philadelphia Sıcak Hava Uyarı Sistemi (PWWS) kurulmuştur (Lebi ve ark., 2004). PWWS, Ulusal Meteoroloji İstasyonu'nun (NHS) tahminlerini almıştır. Genel olarak 40,5°C'yi aşan sıcaklıklarda uyarı vermişlerdir. Nadiren 38°C'nin altında kalan ısılarda uyarı verilmiştir. 65 yaş üstü nüfusun 1995 öncesi yıllardaki ölüm oranları ile aşırı sıcaklardaki mortalite oranları karşılaştırılmıştır. Erken uyarı ile mortalitenin azaldığı tespit edilmiştir. Çalışmacılar çok fazla tavsiye ve uyarının toplumu sonraki uyarılar için olumsuz etkileyeceğini belirtirken, yapılan bir ara değerlendirme ile uyarı sıklıklarının yeterli olmadığı saptamışlardır. Çünkü uyarı verilmeyen günlerde de sıcağa bağlı ölümlerin meydana geldiği görülmüştür. Çalışmada sadece mortalite oranları karşılaştırılmış, morbidite oranları üzerinde çalışılmamıştır. PWWS'de TV, radyo ve gazetelerden ısı ile ilgili ölümleri azaltmak için hava durumunu bildirmeleri istenmiştir. Bu medya duyuruları, arkadaşları, akrabaları, yaşlıları uyarma konusunda teşvikler de içermiştir. Kişilerden hassas grupta olanları aşırı sıcaklarda korunma önlemleri almaları konusunda uyarmaları istenmiştir. Bir "Heatline" bağlantısı oluşturulup bunun telefon numarası medyada ya da halka açık bir meydanda ilan edilmiştir. Yaşlıların sıcak stresinden kaçınmaları için bilgiler verilmiştir. Uyarı verildiğinde halk sağlığı bölümü ev hemşiresinin kişiler ile bağlantıya geçmesi, yüksek riskli sıcaklık durumunda onları bilgilendirmesi, yatılı bakım veren diğer tesislerin sakinlerinin korunması, elektrik şirketleri ve su idarelerinin uyarılması, itfaiye ve acil servislerdeki eleman sayılarının arttırılması, evsizler için gerekli tedbirlerin alınması, klimaların çalışma saatlerinin uzatılması gibi faaliyetler planlanmış ve uygulanmıştır (a.g.e.). EPA da sıcak hava dalgaları için toplumların hazırlıklı olmasını, sıcak hava dalgalarında kullanılmak üzere telefon haberleşme sistemleri kurulmasını; gönüllülerin eğitilmesini, kamu kurum ve kuruluşlarına klima sistemlerinin kurulmasını önermektedir (US EPA, 2017b). Birçok toplumda sıcaklığa bağlı sağlık sorunlarını azaltmak veya önlemek için aşırı sıcak havanın sağlık etkileri ve önlemlerini içeren uyarıların yazılı/görsel medya araçları, web siteleri, ücretsiz telefon hatları gibi bazı araçlarla kamuya duyurulması geniş kabul görmüştür (Miami Miller School of Medicine Department of Public Health Sciences, 2019). Aydın çalışmasında müdahale grubundaki katılımcılara sms/e-mail ile eşik değerler aşıldığında

bilgilendirme mesajlarını gönderen bir bilgisayar yazılım hazırlanmış ve uyarı mesajları doğrudan katılımcılara gönderilmiştir. Uyarı mesajları aynı zamanda tavsiyeler ve alınması gereken önlemleri içermiştir. Sıcak hava dalgalarının görüldüğü günlerde sıcak havaya uyum sağlamak gerekçesiyle kullanılan klimalar, enerji tüketimi nedeniyle florine sera gazı emisyonlarını arttırmaktadır. Sıcak havalarda klimaların fazla kullanımı şehirlerde ısı ada etkisinin artmasına katkıda bulunmaktadır. Bu nedenle klima kullanımını teşvik edici içeriği olan mesajlar gönderilmemiştir (Çelik ve ark., 2008; Silkin, 2014). Çalışmanın başından itibaren medya haberleri ile halkın geneli ve karar vericilerin bu çalışmadan haberdar olması sağlanmaya çalışılmıştır. Araştırmanın amacı ve iklim değişikliği ile beraberindeki aşırı hava olayları ile ilgili bilgiler, alınması gereken önlemler kamu ile paylaşılmıştır (Hürriyet, 2015). 30 Mart 2016 tarihinde İklim Değişikliği ve Toplum Sağlığı konulu bir panel düzenlenmiştir. Panel çeşitli medya kuruluşlarınca halka duyurulmuştur ve katılımları beklenmiştir (Barlas, 2016). Panele Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan, Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden, Aydın Halk Sağlığı Müdürlüğü'nden ve Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden akademisyenler konuşmacı olarak davet edilmiştir.

Birleşik Krallık'ın sıcak hava dalgası uyarı sistemi 2003 yılında tüm Avrupa'da yıkıcı bir etki yapan sıcak hava dalgasına tepki olarak 2004 yılında yayınlanmıştır. 2012 yılında revize edilmiştir. 0-4 arasında düzeyler belirlenmiştir. Bu düzeyler sıcak hava dalgalarına karşı uzun vadeli planlamalardan yaz boyunca yapılması gereken hazırlıklar ve acil durumlara yönelik olarak planlara kadar değişmektedir. Her bir uyarı düzeyi için farklı eylem planları hazırlanmıştır. Düzey 0, uzun dönem eylem planlarını; Düzey 1, sıcak hava dalgası ve yaza hazırlık eylem planlarını; düzey 2, uyarı ve hazırlığını / 2-3 gün için %60 olasılıkla sıcak hava dalgası uyarısını; düzey 3, sıcak hava uyarı eylemini, bir veya daha fazla bölgede eşik değerin aşıldığı durumunu; düzey 4, merkezi düzeyde alarmını, şiddetli ve uzun sürecek sıcak hava dalgası uyarısını anlatmaktadır. Sistem, 1 Haziran – 15 Eylül tarihleri arasında çalışmaktadır. E-mail, web sitesi, sms, tv-radyo gibi uyarı dağıtım yolları mevcuttur (GOV.UK, 2018). Makedonya'da Sağlık Bakanlığı'nın bünyesinde sıcak hava dalgalarına karşı bir ulusal uyarı sistemi geliştirilmiştir. 2011 yılından beri faaliyet göstermekte ve yıllık olarak yenilenmektedir. Maksimum sıcaklık (T_{max}) belirteçtir. 13 bölgesi mevcut olan ülkede her bölge için her mevsime ait değişik eşik değerler belirlenmiştir. İki günlük tahminler yapılmakta ve 24 saat uyarı halinde bulunmaktadır. Veriler Makedonya Meteoroloji birimince sağlanmaktadır. Uyarılar ilgili kurum ve kuruluşlarla paylaşılmakta, medya ve web sitesi ile duyurulmakta, Aydın çalışmasında katılımcılara sms ve e-mail ile gönderilen uyarı ve tavsiyelerin benzerleri önerilmektedirler. Saat 10^{00}-17^{00} arası fiziksel aktivitede bulunmama; hafif kıyafetler giyilmesi, güneşe maruz kalmama, şapka ve gözlük kullanma; yağlı, şekerli ve yüksek kalorili gıdalardan kaçınılması; dışarı çıkmak zorunda iseler gölgeleri tercih etmeleri, soğuk duş almaları, kronik hastalıkları olanların daha dikkatli olmaları; çocuk ve yaşlıların kontrol edilmeleri ve korunmaları konusunda uyarılar yapmaktadırlar (Climate ADAPT, 2017). Tablo 5'de Aydın erken uyarı sistemi ile Makedonya (a.g.e.) ve Birleşik Krallık (GOV.UK, 2018) sıcak hava dalgası uyarı sistemleri karşılaştırılmıştır. Eşik değerler için bildirim zamanlaması ülkelere göre değişmektedir. Makedonya'da tahminler iki günde bir iletilmekteyken, Birleşik Krallık'da belirlenen düzeylere göre tahmin sıklıkları değişmektedir. Düzeyler 0 ile 5 arasında olup düzey 2'de iki-üç günlük tahminler gönderilmektedir. Düzey 3 olduğunda eşiğin aşıldığı gün ve bir gün sonrasının tahmini gönderilmektedir (GOV.UK, 2018; Climate ADAPT, 2017). Aydın çalışmasında eşik değerlerin aşıldığı her gün uyarı mesajı gönderilmiştir.

Tablo 5: *Aydın Erken Uyarı Sistemi İle Bazı Ülkelerdeki Sıcak Hava Uyarı Sisteminin Karşılaştırılması (Diliüz Doğan & Evci Kiraz, 2016)*

	Ülkeler		
	Makedonya	**Birleşik Krallık**	**Türkiye(Aydın)**
Kurum	Sağlık Bakanlığı	Sağlık Departmanı	ADÜ Tıp Fakültesi Halk Sağlığı ABD
Düzeyi	Ulusal	Ulusal	Yerel
Eşik Değer	13 bölgenin her biri için her aya özgü sıcaklık değerleri	düzey 0-4. düzey 2:gündüz sıcaklık > 30°c; gece > 15°c; düzey 3: sıcak hava dalgası durumu. bir veya daha fazla bölgede.	$T_{max} \geq 27°C$
Mesaj Sıklığı	2 günlük tahmin; 24 saat uyarı	düzey 2: 2-3 gün; düzey 3: 1 gün ve ertesi gün sonrası için tahmini olması.	Eşik değer aşıldığında, günde bir kez
Tahmin Merkezi	Makedonya meteoroloji servisi	Meteoroloji ofisi	www.wundergruond.com (ücreti karşılığında)
Mesajların İletim Yolları	İlgili kurum ve kuruluşlara iletme; medya ve web sitesi ile iletme	NHS, hükümet, halk sağlığı sistemine iletme	Doğrudan kişilere (sms/e-mail)

4- Yerel düzeyde düzenlemeler ve faaliyetlere acil olarak geçilmelidir ve farkındalık arttırma çalışmalarına öncelik verilmelidir. Bu çalışmalar karar verici, toplum ve medya düzeyinde olmalıdır.

5- Acil yanıt mekanizması geliştirilmelidir. Acil yanıtı zamanında, uygun ve hedefe ulaşacak şekilde yapabilmek için doğru veri ve kanıtlara ihtiyaç vardır. Türkiye'de iklim değişikliği ve sağlık ilişkisini ortaya koyacak veri tabanı gereklidir. Mevcut hastalık kodlama sistemleri ICD-10/11 gibi kullanımda olan veri tabanlarının uyumlaştırılması ve kullanıcıların eğitilmesi önceliklidir. Bilim insanları ve akademisyenler için iklim değişikliği ve sağlık öncelikli alan ilan edilmelidir.

Bu bağlamda; proje, bilimsel yayın, toplantı, yenilik, Ar-Ge, yatırım destekleri hayata geçirilmelidir. Toplanan veriler, bilgiler, sonuçlar kamu, akademi ve halkın ulaşabileceği farklı portallarda yayınlanmalı, yayınlanan verilerden yeni bilgi ve raporların oluşması teşvik edilmelidir.

KAYNAKÇA

- Akdur, R. ve ark. (1998). *Halk Sağlığı*. Antıp AŞ Tıp Kitapları ve Bilimsel Yayınlar: Ankara. 90-91.
- Akkır, E. (Temmuz 5, 2017). Pasifik Kökenli Aslan Balığı, Antalya Körfezi'ne Ulaştı. *Hürriyet*, http://www.hurriyet.com.tr/pasifik-kokenli-aslan-baligi-antalya-korfezin-40510134 adresinden erişildi.
- Amann, M. ve ark. (2008). Health Risks of Ozone from Long-Range Transboundary Air Pollution. *WHO*, http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/78647/E91843.pdf adresinden erişildi.
- Arrhenius, S. (1896). On the Influence of Carbonic Acid in the Air upon the Temperature of the Ground. *Philosophical Magazine and Journal of Science*, 5(41): 237-276.
- Ayres, J.G. ve ark. (2009). ERS Durum Bildirgesi, İklim Değişikliği ve Solunum Hastalıkları: Avrupa Solunum Derneği Durum Değerlendirmesi, *Eur Respir J*, 34: 295-302.
- Baglee, A. ve ark. (2013). Climate Risk Case Study, Pilot Climate Change Adaptation Market Study: Turkey. *International Finance Corporation ve European Bank for Reconstruction and Development*. https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/592ae80042fdae02a76fef384c61d9f7/Pilot+Climate+Change+Adaptation+Market+Study+Turkey.pdf?MOD=AJPERES adresinden erişildi.
- Barlas, M. (Mart 28, 2016). Aydın'da 'İklim Değişikliği ve Toplum Sağlığı' Paneli Düzenlenecek. *HaberTürk*, http://www.haberturk.com/yerel-haberler/haber/44164096-aydinda-iklim-degisikligi-ve-toplum-sagligi-paneli-duzenlenecek adresinden erişildi.
- Bartra, J. ve ark. (2007). Air Pollution and Allergens. *J Investig Allergol Clin Immunol*, 17(2): 3-8.
- Basagana, X. ve ark. (2011). Heat Waves and Cause-Specific Mortality at All Ages. *Epidemiology*, sy. 765-772.
- Basis, A.F. ve ark. (2017). Environmental Effects of Ozone Depletion, UV Radiation and Interactions with Climate Change: UNEP Environmental Effects Assessment Panel, update 2017. *Photochemical & Photobiological Sciences*, 17(2): 127-179.
- Bayram, H. ve ark. (2006). Hava Kirliliğinin İnsan Sağlığına Etkileri, Dünyada, Ülkemizde ve Bölgemizde Hava Kirliliği Sorunu Paneli Ardından. *Dicle Tıp Dergisi 2006*, 33(2): 105-112.
- Berry, H.L. ve ark. (2018). The Case for Systems Thinking about Climate Change and Mental Health. *Nature Climate Change*, 8: 282-290.
- Breath Life, Climate and Clean Air Coalition ve WHO, (t.y.). *Air Pollution, Climate and Health*. http://www.who.int/sustainable-development/AirPollution_Climate_Health_Fact sheet.pdf adresinden erişildi.
- Centers for Disease Control and Prevention, (t.y). *Climate Change Increases the Risk of Vector-Borne Diseases*. https://www.cdc.gov/climateandhealth/pubs/vector-borne-disease-final_508.pdf adresinden erişildi.
- Chafe, Z. ve ark. (2015). Residential Heating with Wood and Coal: Health Impacts and Policy Options in Europe and North America. *WHO*, http://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/residential-heating-with-wood-and-coal-health-impacts-and-policy-options-in-europe-and-north-america adresinden erişildi.
- Ciscar, J-C. ve ark. (2011). Physical and Economic Consequences of Climate Change in Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(7): 2678-2683.

- Climate ADAPT, (2017). *Heat-wave Alert*. https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/case-studies/implementation-of-the-heat-health-action-plan-of-the-former-yugoslav-republic-of-macedonia/fyrom_photo-2.png/view adresinden erişildi.
- COP 24, (2018). *Success of COP24 – We Have the Katowice Rulebook*. https://cop24.gov.pl/news/news-details/news/success-of-cop24-in-katowice-we-have-a-global-climate-agreement/ adresinden erişildi.
- Cramp, R.L. & Franklin, C.E. (2018). Exploring the Link between Ultraviolet B Radiation and Immune Function in Amphibians: Implications for Emerging Infectious Diseases. *Conserv Physiol*, 6(1): 1-16.
- Çavuş, İ., Ocak, F., Kaya, T. ve Özbilgin, A. (2017). Cryopreservation of Leishmania Species in Manisa Province. *Türkiye Parazitol Dergi*, 41: 152-155.
- Çelik, S. ve ark. (2008). *Küresel İklim Değişikliği ve İnsan Sağlığına Etkileri*. https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/makale/11_kureseliklimdegisikligietkileri.pdf adresinden erişildi.
- ÇŞB, (2012). *İklim Değişikliğinin Farkında Mıyız?*. Türkiye'nin İklim Değişikliği II. Ulusal Bildiriminin Hazırlanması Projesi Yayını, Ankara. https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/Anket.pdf adresinden erişildi.
- Diliüz Doğan, B. & Evci Kiraz, E. D. (2016). Birincil Korunmada Hava Değişkenlerine Yönelik Erken Uyarı Modeli (Uzmanlık Tezi, Bu Proje Adü Bap Birimi Tarafından Tpf-15013 Proje Numarası İle Desteklenmiştir). Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Aydın.
- Ebi, K.L., Schmier, E. ve Schmier, J.K. (2005). A stitch in Time: Improving Public Health Early Warning Systems for Extreme Weather Events. *Epidemiol Rev*, 27: 115-121.
- EEA, (2016a). *Floods and Health*. https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/floods-and-health-1/assessment adresinden erişildi.
- EEA, (2016b). *Water-and Food-borne Diseases*. https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/water-and-food-borne-diseases-1/assessment adresinden erişildi.
- EEA & JRC, (2016). *Çevre ve İnsan Sağlığı*. EEA Raporu No 5/2013.
- Erlat, E. & Yavaşlı, D.D. (2009). Ege Bölgesi'nde Tropikal Gün ve Yaz Günü Sayılarındaki Değişimler ve Eğilimler. *Aegean Geographical Journal*, 18(1-2): 1-15.
- Gasparrini, A. ve ark. (2015). Mortality Risk Attributable to High and Low Ambient Temperature: A Multicountry Observational Study. *Lancet*, sy. 369-375.
- GBD 2016 Risk Factors Collaborators, (2017). Global, Regional, and National Comparative Risk Assessment of 84 Behavioural, Environmental and Occupational, and Metabolic Risks or Clusters of Risks, 1990–2016: a Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet*, 390(10100): 1345-1422.
- Gershman, M.D. & Staples, J.E. (2018). *Yellow Fever, Infectious Diseases Related to Travel, CDC Yellow Book 2018,* CDC Health Information for International Travel. https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2018/infectious-diseases-related-to-travel/yellow-fever adresinden erişildi.
- Gies, P. ve ark. (2018). Global Solar UV Index 2015 Workshop Report. *Health Physics*, 114(1): 84-90.
- Goettsch, W. ve ark. (1998). Risk Assessment for the Harmful Effects of UVB Radiation on the Immunological Resistance to Infectious Diseases. *Environmental Health Perspectives*, 106(2): 71-77.

- GOV.UK, (2018). *Guidance: Heatwave Plan for England*. https://www.gov.uk/government/publications/heatwave-plan-for-england adresinden erişildi.
- Guo, Y., Barnett, A.G. ve Tong, S. (2012). High Temperatures-Related Elderly Mortality Varied Greatly from Year to Year: Important Information for Heat-Warning Systems. *Sci Rep*, 2: 830.
- Gurjara, B.R., Butler, T.M., Lawrence, M.G., ve Lelievel, J. (2008). Evaluation of Emissions and Air Quality in Megacities. *Atmospheric Environment*, 42: 1593-1606.
- Güven, Ç. (2007). İklim Değişikliği & Türkiye, Etkiler, Sektörel Analizler, Sosyo-Ekonomik Boyutlar. *Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) Türkiye Ofisi*.
- Hagenbjörk, A. ve ark. (2017). The Spatial Variation of O3, NO, NO2 and NOx and the Relation between Them in Two Swedish Cities. *Environ Monit Assess*, 189: 161.
- Haines, A., Kovats, R.S., Campbell-Lendrum, D. ve Corvalan, C. (2006). Climate Change and Human Health: Impacts, Vulnerability and Public Health. *Public Health*, 120: 585–596.
- Hales, S., Edwards, S.J. ve Kovarts, R.S. (2003). *Impacts on Health of Climate Extremes*. [McMichael, A.J. ve ark. (der.)] Climate Change and Human Health. Geneva: World Health Organization. 79-102.
- Hassan, N.A., Hashim, Z. ve Hashim, J.H. (2016). Impact of Climate Change on Air Quality and Public Health in Urban. *Asia Pacific Journal of Public Health*, 28: 38-48.
- Hayes, K. ve ark. (2018). Climate Change and Mental Health: Risks, Impacts and Priority Actions. *Int J Ment Health Syst*, 12(28): 1-12.
- Hürriyet, (Ağustos 7, 2015). Aydın'da Sıcağa Karşı "Erken Uyarı Modeli" Geliştiriliyor. http://www.hurriyet.com.tr/aydin-da-sicaga-karsi-erken-uyari-modeli-gelistiriliyor-37152168 adresinden erişildi.
- Hwang, B-F. ve ark. (2015). Relationship between Exposure to Fine Particulates and Ozone and Reduced Lung Function in Children. *Environmental Research*, 137: 382–390.
- IOM, (2019). *Migration and Climate Change*. http://www.iom.int/migration-and-climate-change adresinden erişildi.
- IPCC, (2015). *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri ve L.A. Meyer (der.)]. IPCC, Geneva, Switzerland.
- IPCC, (1992). Climate Change: The IPCC 1990 and 1992 Assessments, WMO, IPCC, UNEP, IPCC First Assessment Report Overview and Policymaker Summaries.
- IPCC, (t.y.). *Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability, IPCC Assessment Reports*. http://www.ipcc.ch/ipccreports/tar/wg2/index.php?idp=350 adresinden erişildi.
- Irmak, H. ve ark. (2015). *İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planı*. [Şencan İ. ve ark. (der.)] Bakanlık Yayın No: 998, 1. Baskı, Ankara.
- Jakubicka, T. ve ark. (2010). *Health Impacts of Floods in Europe: Data Gaps and Information Needs from a Spatial Perspective*. A MICRODIS Report. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, Brussels.
- Lake, I.R. (2017), Food-borne Disease and Climate Change in the United Kingdom, *Environmental Health*, 16(Suppl 1): 117.
- Lebi, K.L. ve ark. (2004). Heat Watch/Warning Systems Save Lives Estimated Costs and Benefits for Philadelphia 1995–98. *American Meteorological Society*, 8: 1067-1073.
- Levy, B.S. & Patz, J.A. (2015). Climate Change, Human Rights, and Social Justice. *Annals of Global Health*, 81(3): 310-322.

- Li, Q. ve ark. (2016). Association between Children's Forced Vital Capacity and Long-Term Exposure to Local Ambient Temperature in China: A National Cross-Sectional Survey. *Sci Total Environ*, (557-558): 880-887.
- Lowe, D., Ebi, K.L. ve Forsberg, B. (2011). Heatwave Early Warning Systems and Adaptation Advice to Reduce Human Health Consequences of Heatwaves. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 8: 4623-4648.
- Luber, G. & Michael Mcgeehin, M. (2008). Climate Change and Extreme Heat Events. *Am J Prev Med 2008*, 35(5): 429-435.
- Miami Miller School of Medicine Department of Public Health Sciences, (2019). *Heat/Health Warning Systems: Development, Implementation, and Intervention Activities*. https://www.publichealth.med.miami.edu/ adresinden erişildi.
- NASA, (2019). *Global Temperature, Global Land-Ocean Temperature Index*. https://Climate.Nasa.Gov/ adresinden erişildi.
- NASA, (2018). *May 2018 was Fourth Warmest May on Record*. https://climate.nasa.gov/news/2750/may-2018-was-fourth-warmest-may-on-record/ adresinden erişildi.
- NOAA, (2018). *June 2018 was 5th Warmest on Record for the Globe*. http://www.noaa.gov/news/june-2018-was-5th-warmest-on-record-for-globe adresinden erişildi.
- Öztürk, A.B. (2013). Çevresel Değişikliklerin Akciğer Sağlığı Üzerine Etkileri. *Toraks Bülteni*, 73-74.
- Paci, D. (2014). Human Health Impacts of Climate Change in Europe, Report for the PESETA II Project. *European Commission*, http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC86970/lfna26494enn.pdf adresinden erişildi.
- Patz, J.A. ve ark. (2000). The Potential Health Impacts of Climate Variability and Change for The United States: Executive Summary of the Report of the Health Sector of the U.S. National Assessment. *Environmental Health Perspectives*, 108(4): 367-376.
- Patz, J.A. & Thomson, M.C. (2018). Climate Change and Health: Moving from Theory to Practice. *PLoS Med*, 15(7).
- Reiter, P. (2008). Global Warming and Malaria: Knowing the Horse before Hitching the Cart. *Malaria Journal*, 7(Suppl 1): S3.
- Resmi Gazete, (Mayıs 17, 2014). Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik. http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/05/20140517-3.htm adresinden erişildi.
- Semenza, J.C. ve ark. (1996). Heat-Related Deaths During the July 1995 Heat Wave in Chicago. *The New England Journal of Medicine*, 335: 84-90.
- Silkin, H. (2014). İklim Değişikliğine Uyum Özelinde Bazı Uygulamaların Türkiye Açısından Değerlendirilmesi. (Uzmanlık Tezi), T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Smith, K.R. ve ark. (2014). *Human Health: Impacts, Adaptation, and Co-Benefits*. [Field, C.B. ve ark. (der.)] Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. 709-754.
- Tayanç, M. (2013). Türkiye'de Hava Kalitesi Modellemesi. *Hava Kirliliği Araştırmaları Dergisi*, 2: 112-122.
- TC. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, (2016). *Ozon Gazı Değerlendirmesi ve İklim Değişikliğine Etkisi*. https://www.mgm.gov.tr/FILES/Haberler/2016/ozon2016.pdf adresinden erişildi.

- T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Hudut ve Sahiller Sağlık Genel Müdürlüğü, (2015). *Dang Humması, Seyahat Sağlığı*. http://www.seyahatsagligi.gov.tr/Site/HastalikDetay/Dang-Hummasi adresinden erişildi.
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, (2019). *Ultraviole İndeks*. https://www.mgm.gov.tr/site/yardim1.aspx?=Uv İndeks adresinden erişildi
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, (t.y.). *Ozon ve UV Radyasyon*. https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/brosurler/ozon.pdf adresinden erişildi.
- Türkeş, M. ve ark. (2013). İklim Değişikliğinde Son Gelişmeler: IPCC 2013 Raporu. *İstanbul Politikalar Merkezi*, http://ipc.sabanciuniv.edu/wp-content/uploads/2014/01/13672_IPCCRapor.web_.02.01.14.pdf adresinden erişildi.
- UNFCCC, (2015). *Paris Agreement 2015*. https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_english_.pdf adresinden erişildi.
- US EPA, (2014). *Air Quality Index: A Guide to Air Quality and Your Health*. https://www3.epa.gov/airnow/aqi_brochure_02_14.pdf adresinden erişildi.
- US EPA, (2016). *UV Index Scale*. https://www.epa.gov/sunsafety/uv-index-scale-0 adresinden erişildi.
- US EPA, (2017a). *Climate Change Impacts, Climate Change Impacts by Sectors*. https://19january2017snapshot.epa.gov/climate-impacts_.html adresinden erişildi.
- US EPA, (2017b). *Extreme Heat*. http://www2.epa.gov/natural-disasters/extreme-heat adresinden erişildi.
- US EPA, (2019). *A Guide to the UV index*. https://www.epa.gov/sites/production/files/documents/uviguide.pdf adresinden erişildi.
- US EPA, (t.y.). *Climate Impacts on Human Health*. https://www3.epa.gov/climatechange/impacts/health adresinden erişildi.
- Vandentorren, S. ve ark. (2003). Heat Wave in France: Risk Factors for Death of Elderly People Living at Home. *European Journal of Public Health*,16(6): 583–591.
- WEF, (2019). *The Global Risks Report 2019 – 14th Edition*. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2019.pdf adresinden erişildi.
- WHO, (2003). *Climate Change and Human Health - Risks and Responses Summary*. http://www.who.int/globalchange/publications/cchhsummary/ adresinden erişildi.
- WHO, (2008). *New World Health Assembly Resolution on Climate Change and Health*. www.who.int/globalchange/climate/EB_CChealth_resolution/en/ adresinden erişildi.
- WHO, (2009). *Global Health Risks: Mortality and Burden of Disease Attributable to Selected Major Risks*. https://apps.who.int/iris/handle/10665/44203 adresinden erişildi.
- WHO, (2013). *Climate Change and Health: A Tool To Estimate Health and Adaptation Costs*. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0018/190404/WHO_Content_Climate_change_health_DruckIII.pdf?ua=1 adresinden erişildi.
- WHO, (2014). *WHO Guidelines for Indoor Air Quality: Household Fuel Combustion*. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK264290/pdf/Bookshelf_NBK264290.pdf,achieved adresinden erişildi.

- WHO, (2018a). *WHO Warns: Stay Alert and Help Vulnerable as Cold Grips Europe*. http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/Climate-change/news/news/2018/2/who-warns-stay-alert-and-help-vulnerable-as-cold-grips-europe adresinden erişildi.
- WHO, (2018b). *Climate Change and Health, Key Facts*. http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health adresinden erişildi.
- WHO, (2018c). *Climate Change and Human Health – New Coalition on Health, Environment and Climate Change*. http://www.who.int/globalchange/coalition/en/ adresinden erişildi.
- WHO, (2018d). *COP24 Special Report: Health and Climate Change*. https://www.who.int/globalchange/publications/COP24-report-health-climate-change/en/ adresinden erişildi.
- WHO, (2019a). *Climate, Environment and Health Action Plan and Information System (CEHAPIS)*. http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/Climate-change/activities/integrating-health-in-policies-for-mitigation-of-and-adaptation-to-climate-change/projects-on-health-in-mitigation-and-adaptation/climate,-environment-and-health-action-plan-and-information-system-cehapis adresinden erişildi.
- WHO, (2019b). *Ultraviolet radiation (UV), Protecting Children from Ultraviolet Radiation - Archived, 11 December 2009*. Fact sheet N°261, http://www.who.int/uv/resources/archives/fs261/en/ adresinden erişildi.
- WHO, (2019c). *The World Health Report 2002-Reducing Risks, Promoting Healthy Life*. www.who.int/whr/2002/en/ adresinden erişildi.
- WHO, (2019d). *Climate Change Adaptation to Protect Human Health, Climate Change and Human Health*. http://www.who.int/globalchange/projects/adaptation/en/ adresinden erişildi.
- WHO Regional Office For South-East Asia, (2019). *Dengue, Neglected Tropical Diseases*. http://www.searo.who.int/entity/vector_borne_tropical_diseases/data/data_factsheet/en/ adresinden erişildi.
- WHO & UNFCCC, (2015). *Climate and Health Global Overview – 2015*. http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/208855/WHO_FWC_PHE_EPE_15.01_eng.pdf;jsessionid=07D745DDF3C7909D6A3400443D9162CE?sequence=1 adresinden erişildi.
- WHO & WMO, (2012). *UV Radiation, Atlas of Health and Climate*. WMO-No. 1098.
- WMO, (1979). *Proceedings of the World Climate Conference, A Conference of Experts on Climate and Mankind*. No. 537, https://library.wmo.int/pmb_ged/wmo_537_en.pdf adresinden erişildi.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü
Mustafa Kemal Mah. Eskişehir Devlet Yolu
(Dumlupınar Bulvarı) 9. Km No:278 Çankaya / Ankara
Tel: +90 (312) 410 10 00

Bu yayın Avrupa Birliğinin maddi desteği ile hazırlanmıştır. İçerik tamamıyla WEglobal Danışmanlık A.Ş.'nin liderliğindeki konsorsiyumun sorumluluğu altındadır ve Avrupa Birliğinin görüşlerini yansıtmak zorunda değildir.

iklimin.org

facebook.com/iklimin

twitter.com/iklimin

iklimIN Projesi

instagram.com/ikliminprojesi