ISBN: 978-625-401-855-8

Türkiye Klinikleri

HALK SAĞLIĞI
PUBLIC HEALTH

ÖZEL KONULAR/SPECIAL TOPICS

İKLİM VE SAĞLIK
CLIMATE AND HEALTH

Editör/Editor: Prof. Dr. E. Didem EVCİ KİRAZ

1 **Sağlığın İklim Belirleyicileri** E. Didem EVCİ KİRAZ, Aylin SÖNMEZ
5 **İklim Değişikliği ve Enfeksiyon Hastalıkları** Ş. Barçın ÖZTÜRK
12 **Küresel İklim Krizi ve Vektör Kaynaklı Hastalıklar Sorununa Tek Sağlık Yaklaşımı** Rüştü TAŞTAN
23 **Sıcak Dalgaları ve Sağlık** Uğurcan SAYILI, Ümit ŞAHİN, Günay CAN
30 **Halk Sağlığı Bakış Açısı ile İklim Değişikliğinin...** Mehmet Oğuz TÜRKMEN, Su Ceren KESKİN SINDIR, E. Didem EVCİ KİRAZ
35 **Ultraviyole Radyasyon ve Sağlık Etkileri** Murat TOPBAŞ, Zeynep HASIRCI TUĞCU
43 **Yaşlılık ve İklim Krizi** Songül VAİZOĞLU, Gulifeiya ABUDUXİKE
50 **Küresel İklim Değişikliğinin Çocuk Sağlığına Yansımaları** Esin OKMAN, Sıddıka Songül YALÇIN
56 **İklim ve Şehir** Çiğdem COŞKUN HEPCAN
64 **İklim Krizinde Gıda Güvenliği** Zeynep ZAİMOĞLU, Behzat BALCI, Fatma Elçin ERKURT
69 **İklim Değişikliğinin Sağlık Etkilerinden Korunmada Eğitim** Esra ÇELİK, Hayriye Çisem AKYILDIZ
73 **İklim Değişikliğine Uyum ve Sağlık Boyutu** Çiğdem TUĞAÇ
82 **Birleşmiş Milletler Gözünde İklim ve Sağlık** Nuri ÖZBAĞDATLI
86 **İklim Değişikliği Tehlikelerinin Sağlık Etkileri Açısından...** Tufan NAYİR, Toker ERGÜDER, Adrienne May RASHFORD
91 **İklim Değişikliğine Karşı Dirençli Sağlık Tesisleri** Ayşen ÖZMEN

2022

www.turkiyeklinikleri.com www.dijitalakademi.org

Türkiye Klinikleri

HALK SAĞLIĞI

ÖZEL KONULAR

Public Health

SPECIAL TOPICS

İKLİM VE SAĞLIK

CLIMATE AND HEALTH

İÇİNDEKİLER CONTENTS

Ön Söz - Preface
E. Didem EVCİ KİRAZ

1 **Sağlığın İklim Belirleyicileri**
Climate Determinants of Health
E. Didem EVCİ KİRAZ, Aylin SÖNMEZ

5 **İklim Değişikliği ve Enfeksiyon Hastalıkları**
Climate Change and Infectious Diseases
Ş. Barçın ÖZTÜRK

12 **Küresel İklim Krizi ve Vektör Kaynaklı Hastalıklar Sorununa Tek Sağlık Yaklaşımı**
One Health Approach to the Global Climate Crisis and Vector-Borne Diseases
Rüştü TAŞTAN

23 **Sıcak Dalgaları ve Sağlık**
Heatwaves and Health
Uğurcan SAYILI, Ümit ŞAHİN, Günay CAN

30 **Halk Sağlığı Bakış Açısı ile İklim Değişikliğinin Psikolojik Yükü**
The Psychological Burden of Climate Change from a Public Health Perspective
Mehmet Oğuz TÜRKMEN, Su Ceren KESKİN SINDIR, E. Didem EVCİ KİRAZ

35 **Ultraviyole Radyasyon ve Sağlık Etkileri**
Ultraviolet Radiation and Health Effect
Murat TOPBAŞ, Zeynep HASIRCI TUĞCU

43 **Yaşlılık ve İklim Krizi**
Ageing and Climate Crisis
Songül VAİZOĞLU, Gulifeiya ABUDUXİKE

50 **Küresel İklim Değişikliğinin Çocuk Sağlığına Yansımaları**
Reflections of Global Climate Change on Child Health
Esin OKMAN, Sıddıka Songül YALÇIN

56 **İklim ve Şehir**
Climate and City
Çiğdem COŞKUN HEPCAN

64 **İklim Krizinde Gıda Güvenliği**
Food Security in the Climate Change Crisis
Zeynep ZAİMOĞLU, Behzat BALCI, Fatma Elçin ERKURT

69 **İklim Değişikliğinin Sağlık Etkilerinden Korunmada Eğitim**
Education for Protection from the Health Effects of Climate Change
Esra ÇELİK, Hayriye Çisem AKYILDIZ

73 **İklim Değişikliğine Uyum ve Sağlık Boyutu**
Climate Change Adaptation and Health Dimension
Çiğdem TUĞAÇ

82 **Birleşmiş Milletler Gözünde İklim ve Sağlık**
Climate and Health in the Perspective of the United Nations
Nuri ÖZBAĞDATLI

86 **İklim Değişikliği Tehlikelerinin Sağlık Etkileri Açısından Stratejik Önceliklendirilmesi**
Strategic Prioritization of Climate Change Hazards in Terms of Health Impacts
Tufan NAYİR, Toker ERGÜDER, Adrienne May RASHFORD

91 **İklim Değişikliğine Karşı Dirençli Sağlık Tesisleri**
Climate Change Resilient Healthcare Facilities
Ayşen ÖZMEN

Bu çalışmada yayımlanan şekil/resimlerin renkli hâli için:
http://www.turkiyeklinikleri.com

Türkiye Klinikleri

HALK SAĞLIĞI

ÖZEL KONULAR

Public Health

SPECIAL TOPICS

EDİTÖR - EDITOR

Prof. Dr. E. Didem EVCİ KİRAZ *(Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çevre Sağlığı BD, AYDIN)*

YAZARLAR - AUTHORS

Doç. Dr. Gulifeiya ABUDUXIKE *(Yakın Doğu Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı ABD, Lefkoşa, KKTC)*

Dr. Hayriye Çisem AKYILDIZ *(Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı ABD, AYDIN)*

Doç. Dr. Behzat BALCI *(Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, ADANA)*

Prof. Dr. Günay CAN *(İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı ABD, İSTANBUL)*

Doç. Dr. Çiğdem COŞKUN HEPCAN *(Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, İZMİR)*

Uzm. Dr. Esra ÇELİK *(Kırklareli Merkez Toplum Sağlığı Merkezi, KIRKLARELİ)*

Prof. Dr. Toker ERGÜDER *(Dünya Sağlık Örgütü, Türkiye Ülke Ofisi, ANKARA)*

Dr. Öğr. Üyesi Fatma Elçin ERKURT *(Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, ADANA)*

Prof. Dr. E. Didem EVCİ KİRAZ *(Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çevre Sağlığı BD, AYDIN)*

Dr. Öğr. Üyesi Zeynep HASIRCI TUĞCU *(Karadeniz Teknik Üniversitesi Of Teknoloji Fakültesi, Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü, TRABZON)*

Dr. Su Ceren KESKİN SINDIR *(Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı ABD, AYDIN)*

Doç. Dr. Tufan NAYİR *(Dünya Sağlık Örgütü, Türkiye Ülke Ofisi, ANKARA)*

Uzm. Dr. Esin OKMAN *(Ankara Şehir Hastanesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği, ANKARA)*

Nuri ÖZBAĞDATLI *(Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı Türkiye Ofisi, ANKARA)*

Ayşen ÖZMEN *(İzmir Kavram Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, İZMİR)*

Doç. Dr. Ş. Barçın ÖZTÜRK *(Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji ABD, AYDIN)*

Dr. Adrienne May RASHFORD *(Dünya Sağlık Örgütü, Türkiye Ülke Ofisi, ANKARA)*

Dr. Öğr. Üyesi Uğurcan SAYILI *(İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı ABD, İSTANBUL)*

Dr. Aylin SÖNMEZ *(Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı ABD, AYDIN)*

Dr. Ümit ŞAHİN *(Sabancı Üniversitesi İstanbul Politikalar Merkezi, İSTANBUL)*

Dr. Öğr. Üyesi Rüştü TAŞTAN *(Kocaeli Üniversitesi Kocaeli Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, KOCAELİ)*

Dr. Mehmet Oğuz TÜRKMEN *(Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı ABD, AYDIN)*

Prof. Dr. Murat TOPBAŞ *(Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı ABD, TRABZON)*

Doç. Dr. Çiğdem TUĞAÇ *(Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü, Kamu Yönetimi ABD, ANKARA)*

Prof. Dr. Songül VAİZOĞLU *(Yakın Doğu Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı ABD, Lefkoşa, KKTC)*

Prof. Dr. Sıddıka Songül YALÇIN *(Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Sosyal Pediatri BD, ANKARA)*

Prof. Dr. Zeynep ZAİMOĞLU *(Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, ADANA)*

Bu çalışmada yayımlanan bölümlerin yazar kurum bilgilerinde olabilecek değişiklikler nedeniyle oluşabilecek her türlü sorumluluk yazar(lar)ın kendisine ait olup, yayınevi herhangi bir sorumluluk kabul etmemektedir.

Türkiye Klinikleri

HALK SAĞLIĞI

ÖZEL KONULAR

Public Health

SPECIAL TOPICS

Türkiye Klinikleri Yayınlarına abone olmak ve yayımlanmış diğer çalışmalara ulaşmak için; *www.turkiyeklinikleri.com* adresindeki "Online Alışveriş" linkini tıklayınız.
Abone işlemleriyle ilgili görüşmek için;
Abone ve Halkla İlişkiler Servisi
Tel: +90 312 286 56 56 / 118
e-posta: *abone@turkiyeklinikleri.com*

Türkiye Klinikleri yayınlarına reklam vermek için;
Pazarlama Satış-Proje Servisi
Tel: +90 312 286 56 56 / 142
e-posta: *pazarlama@turkiyeklinikleri.com*

Çalışmanın her türlü yayın hakkı Ortadoğu Reklam Tanıtım Yayıncılık Turizm Eğitim İnşaat Sanayi ve Ticaret A.Ş.'ye aittir. Kitaptaki soru, yazı, resim, tablo, grafik ve şekiller kısmen de olsa yayıncının yazılı izni alınmadan, elektronik veya mekanik yöntemlerle basılamaz, çoğaltılamaz. Yalnızca bilimsel amaçlarla (kaynak göstermek kaydıyla) özetleme ve alıntı yapılabilir.
Ürünle ilgili sorumsuzluk, ihmal veya başka bir nedenden ötürü veya burada yer alan herhangi bir yöntem, ürün, kullanım talimatı veya görüşün herhangi bir şekilde kullanılmasından veya uygulanmasından dolayı herhangi bir yaralanma ve/veya kişi veya mülke verilen zararlar için Yayımcı tarafından herhangi bir sorumluluk kabul edilmez. Özellikle tıp bilimlerindeki hızlı gelişmeler nedeniyle, tanıların ve ilaç dozlarının bağımsız olarak doğrulanması yapılmalıdır.
Tüm reklam materyallerinin etik (medikal) standartlara uygun olması beklenmekle birlikte, bu yayına dahil edilmek, ilgili ürünün veya üreticisinin iddialarının kalitesinin veya değerinin garantisi veya onayı anlamına gelmez.

Türkiye Klinikleri yayınları halka açık yerlerde satılmaz. Sağlıkla ilgili kişi ve kurumlara abonelik usulü gönderilir.

E-ISBN: 978-625-401-855-8

© 2022 Türkiye Klinikleri

Türkiye Klinikleri Yayın Seri No: 1273

1. Baskı, Kasım 2022, Ankara-Türkiye

To subscribe to the Türkiye Klinikleri Publications and to reach other published studies; click the "Online Subscription" link from the *www.turkiyeklinikleri.com* address.
To discuss the subscription procedures;
Subscription and Public Relations Service
Phone: +90 312 286 56 56 / 118
e-mail: *abone@turkiyeklinikleri.com*

To advertise the Türkiye Klinikleri publications;
Marketing Sales-Project Service
Phone: +90 312 286 56 56 / 142
e-mail: *pazarlama@turkiyeklinikleri.com*

All rights are reserved by Ortadoğu Reklam Tanıtım Yayıncılık Turizm Eğitim İnşaat Sanayi ve Ticaret A.Ş. The questions, writings, pictures, tables, graphics, and figures published in this book cannot be printed or reproduced in whole or in part by electronic or mechanic ways without the written consent of the publisher. Summarizing and citation for scientific purposes (by specifying the reference) is allowed.
No liability is accepted by the Publisher for any injury and/or damage to person or property due to irresponsibility, negligence or any other reason or any use or application of any method, product, instruction manual or opinion contained herein.
Although all advertising materials are expected to comply with ethical (medical) standards, inclusion in this publication does not constitute a guarantee or endorsement of the quality or value of the product or manufacturer's claims.

Türkiye Klinikleri publications cannot be sold in public places. It is sent to health-related persons and institutions as a subscription procedure.

E-ISBN: 978-625-401-855-8

© 2022 Türkiye Klinikleri

Türkiye Klinikleri Publication Serial Number: 1273

1st Edition, November 2022, Ankara-Türkiye

Türkiye Klinikleri

YAYIMCI - PUBLISHER
Ortadoğu Reklam Tanıtım Yayıncılık Turizm Eğitim İnşaat Sanayi ve Ticaret A.Ş.
Türkocağı Cad. No:30 06520 Balgat/Ankara/Türkiye
Tel/Phone : +90 312 286 56 56
Faks/Fax : +90 312 220 04 70
e-posta/e-mail : info@turkiyeklinikleri.com
web : www.turkiyeklinikleri.com
Sertifika No/Certificate No : 48768

Sıcak Dalgaları ve Sağlık

Heatwaves and Health

Uğurcan SAYILI[a],
Ümit ŞAHİN[b],
Günay CAN[a]

[a]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa,
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi,
Halk Sağlığı ABD,
İstanbul, Türkiye
[b]Sabancı Üniversitesi
İstanbul Politikalar Merkezi,
İstanbul, Türkiye

Yazışma Adresi/*Correspondence:*
Ümit ŞAHİN
Sabancı Üniversitesi
İstanbul Politikalar Merkezi,
İstanbul, Türkiye
umit.sahin@sabanciuniv.edu

KAYNAK GÖSTERMEK İÇİN:
Sayılı U, Şahin Ü, Can G. Sıcak dalgaları ve sağlık. Evci Kiraz ED, editör. İklim ve Sağlık. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2022. p.23-9.

ÖZET Küresel iklim değişikliği 21.yüzyılın en önemli çevresel halk sağlığı sorunlarından biridir. Küresel iklim değişikliği nedeniyle sıcak dalgalarının görülme sıklığı, süresi ve yoğunluğu artmaktadır. Sıcak dalgası tanımlaması için evrensel kabul gören bir tanım olmamakla birlikte; ülkeden ülkeye ve bölgelere, şehirlere göre değişkenlik gösterebilmektedir. Sıcak dalgaları, tüm ölümlerde ve kalp-damar ve solunum hastalıklarına bağlı ölümlerde artışa neden olabilmektedir. Ayrıca sıcak dalgası dönemlerinde hastane ve acil servis başvurularında artışlar görülmekte; hem mortalite hem de morbiditeyi artırmaktadır. Sıcak dalgaları sırasında, yaşlılar, çocuklar, kadınlar, kronik hastalığı olanlar, açık havada ağır işlerde çalışanlar, yalnız yaşayanlar, barınma ve öz bakım sorunu olanlar önemli sağlık riski altındadır. Sıcak dalgalarının sağlık etkilerini azaltabilmek için duyarlı kişilerin belirlenmesi ve riskli kişilere yönelik koruyucu stratejilerin geliştirilmesi gereklidir. Yaz ayları başlarken yapılacak eğitim ve farkındalık çalışmaları da sıcak dalgalarının sağlık etkilerini azaltabilmek için faydalı olabilir. Sıcak dalgalarının sağlık etkilerini azaltabilmek için ulusal ve yerel düzeyde eylem planları geliştirilmeli, sıcak dalgaları tanımlamaları yapılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Morbidite; ölüm oranı; risk; sağlık; sıcak dalgası; iklim değişikliği

ABSTRACT Global climate change is one of the most important environmental public health problems of the 21st century. Due to global climate change, the frequency, duration, and intensity of heatwaves are rising. The definition of a heatwave varies from country to country, region, and city. Thus, there is no universal definition for heatwave. Heatwaves can cause an increase in all causes, including cardiovascular and respiratory causes of death. In addition, there is an increase in hospital and emergency service admissions during heatwave periods; an increase in both mortality and morbidity are observed. During heat waves, the elderly, children, women, people who have chronic diseases, work in an open area, live alone, are homeless, and have self-care problems have health risks. To reduce the health effects of heatwaves, it is necessary to identify vulnerable people and develop prevention strategies for vulnerable people. Training and awareness activities to be carried out at the beginning of the summer months may also be beneficial to reduce the health effects of heatwaves. To reduce the health effects of heatwaves, national and local action plans should be developed and definitions of heat waves should be made.

Keywords: Morbidity; mortality; risk; health; heatwave; climate change

SICAK DALGASI NEDİR?

Sıcak dalgaları, morbiditeyi ve mortaliteyi artırarak halk sağlığını tehdit eden aşırı hava ve iklim olaylarıdır. Sıcak dalgalarında özellikle kalp-damar ve solunum sistemi hastalıklarıyla böbrek yetmezliğine bağlı olmak üzere ölüm sayılarında ve akut veya kronik hastalıklara bağlı hastane ve/veya acil servis başvurularında artış bildirilmektedir. Bu sonuçlar, yaş, sağlık durumu, hava koşullarındaki değişime uyum kapasitesi, barınma koşulları, çevresel faktörler ve sosyal ilişkilerden etkilenebilir.[1] Sıcak dalgaları ölüm sayılarında ve hastalıklarda neden olduğu artışın yanı sıra, elektrik, su, ulaşım, iletişim gibi hizmetler üzerinde yarattığı baskı yoluyla, tarım ve turizm gibi sektörlerle kent yaşamı üzerinde zararlara yol açarak ekonomik kayıplara neden olur.[2] Ay-

rıca aşırı sıcaklarla kuraklığın bir araya gelmesi bitki örtüsünün kurumasına yol açarak, orman ve çalılık yangınlarının sıklığının ve şiddetinin artmasına ve daha geniş alanlara yayılmasına neden olur.[3] Bunlar, sıcak dalgalarının, önemli bir halk sağlığı sorunu olarak görülmesi gerektiğini göstermektedir.

Sıcak dalgası için evrensel olarak kabul edilen bir tanımlama yoktur. Birleşik Krallık Meteoroloji Ofisi, sıcak dalgasını yüksek nenim eşlik edebileceği, yılın o zamanında bölgenin beklenen koşullarına göre daha şiddetli ve uzun bir sıcak hava dönemi olarak tanımlar.[4] Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) de sıcak dalgasını sıcak hava ile ilişkili ölümlerde artışa yol açması da dâhil olmak üzere, toplumda önemli etkilere neden olan ve birkaç gün süren sıcaklık artışları olarak tanımlamaktadır.[5] Sıcak dalgası tanımlarındaki ortak noktalardan biri olayın en az birkaç gün sürmesi gerektiğidir. Dolayısıyla "sıcak dalgası" ile uzun vadede kalıcı bir sıcaklık artışından değil, belli bir yer için normal olarak kabul edilenin üzerinde sıcak günlerden söz edilmektedir. Bir başka deyişle, "sıcak dalgası" genel anlamda aşırı sıcakları değil, sel, fırtına gibi yeri ve süresi sınırlı spesifik bir aşırı hava olayını tanımlar.

Yapılan tanımlarda aşırı sıcağın insan sağlığı ve insan faaliyetleri üzerindeki etkisine yapılan vurgu önemlidir. Sıcak dalgası genel hatlarıyla tanımlanmakta, ancak bir bölgede hangi sıcaklıklar veya uyarı eşikleri aşıldığında o dönemin sıcak dalgası olarak tanımlanması gerektiği belirtilmemektedir. Zira sıcak dalgalarıyla ilgili evrensel bir uyarı eşiği yoktur. Her ülkede ya da bölgede mevsimsel normal sıcaklık değerleri farklı olacağından, her ülke ya da bölge, kendi coğrafi, meteorolojik ve toplumsal özelliklerini göz önünde tutarak ve hangi eşiklerden sonra sağlık etkilerinin ortaya çıktığını değerlendirerek sıcak dalgası uyarı eşiklerini tanımlamak durumdandır.

Çin Meteoroloji Kurumu, bir sıcak dalgasını Çin'de en az 3 ardışık gün boyunca günlük maksimum sıcaklığın 35 dereceyi aşması olarak tanımlamıştır. Çin'de yapılan farklı çalışmalarda sağlık etkileri yönünden sıcak dalgaları değerlendirilerek farklı sıcak dalgası tanımları da geliştirilmiştir: En az 3 gün boyunca günlük maksimum sıcaklığın 92,5. persentili aştığı; en az 2 gün boyunca günlük ortalama sıcaklığın 97,5. persentili aştığı ve en az 4 gün boyunca günlük ortalama sıcaklığın 98. persentili aştığı günlerin sıcak dalgası olarak tanımlandığı çalışmalar vardır.[6-8]

Sıcak dalgası eşik değerleri ülkeden ülkeye, hatta aynı ülkede şehirler arasında değişiklik gösterebilir. Birleşik Krallık'ta sıcak dalgası, bir bölgede günlük maksimum sıcaklıkların sıcak dalgası eşiğini aştığı ve en az üç gün sürdüğü dönem olarak adlandırılır. Londra'da sıcak dalgası eşik değeri 28 derece iken, birçok güneydoğu şehrinde 27 derece, orta bölgelerde 26 derece ve geri kalan şehirlerde 25 derece olarak kabul edilir.[4] Geniş büyüklüklere sahip, farklı iklimlerin görülebildiği ve iklime değişen düzeylerde uyum sağlanmış olabilecek bölgelerde farklı sıcaklıkların eşik olarak kabul edilmesi gerekir. Bu nedenle sağlık verileri temel alınarak belirlenecek sıcak dalgası eşik değerleriyle halk sağlığını koruyacak önlemler alınması daha bilimsel bir yaklaşım olacaktır.

Son 30 yıldır bazı çalışmalarda sıcak dalgasından kaynaklanan aşırı sayıda (ya da beklenen sayının üzerinde) ölüm bildirilmiştir. Örneğin, 1995 yılında ABD'nin Chicago kentinde sıcak dalgası nedeniyle 700'den fazla beklenenin üzerinde ölüm bildirilmiştir.[9] Sıcak dalgasının yıkıcı etkileri en büyük ölçüde 2003 yılında yaşanmıştır ve 15.000'i Fransa'da olmak üzere tüm Avrupa'da 70.000'in üzerinde beklenenin üzerinde ölüm olduğu tahmin edilmektedir.[10,11] DSÖ, 1998-2017 yılları arasında 166.000'den fazla insanın sıcak dalgaları nedeniyle hayatını kaybettiğini belirtmektedir.[5] Kısa süre önce, 2021'de Kanada'nın batısında yaşanan sıcak dalgasında bir hafta içinde 595 kişinin öldüğü bildirilmiştir.[12]

Avrupa'da, 2003'te yaşanan sıcak dalgasında 3-16 Ağustos arasındaki iki hafta bir aşırı ölüm krizi dönemi olarak tanımlanabilir. Aşırı ölüm oranları, +%96,5 ile en yükseği Fransa'da olmak üzere, birçok ülkede yüksek düzeylere ulaşmıştır. (Portekiz: +%48,9; İtalya: +%45,4, İspanya: +%41,2; Lüksemburg: +%40,8). Danimarka, Polonya ve Çekya dışında tüm ülkelerde aşırı ölüm oranlarının %10'u aştığı gözlenmiştir (Almanya: +%28,9; İsviçre: +%26,7; Belçika: +%21,6).[11] Hindistan'da yapılan bir çalışmada da sıcak dalgaları sırasında, kaba ölüm hızının, sıcak dalgası olmayan dönemlere göre %18 artış gösterdiği belirtilmiştir.[13]

Bazı çalışmalarda, yüksek sayıda ölüm görülen bazı sıcak dalgalarını takip eden günlerde ölüm sayılarında düşüş olduğu görülmüştür. Ölüm hızındaki bu kısa süreli düşüşlere "hasat etkisi" (*harvesting effect*) adı verilmektedir. Avrupa'daki 2003 sıcak dalgasından sonra özellikle Fransa'da sağlık etkilerinin şiddetiyle ilgili önemli çalışmalar yapılmıştır.[14] Toulemon ve ark. 2003 sıcak dalgasından sonra, Fransa'da, 2004 yılındaki ölüm sayılarının beklenenden 5.000 daha az olduğunu göstermişlerdir.[15] Can ve ark., İstanbul'da, 2017 yılında görülen ilk sıcak dalgasında (29 Haziran-4Temmuz) ölüm riskinde %29 artış olduğunu, ancak 2017 yılında görülen ikinci sıcak dalgasında (5 Ağustos-10 Ağustos) ölüm riskinde herhangi bir artış olmadığını bildirmişlerdir. Bu bulgu hasat etkisine bağlı ola-

bileceği gibi, yılın ilerleyen sıcak aylarında değişen hava koşullarına uyum sağlamakla ve koruma önlemlerine daha fazla uymakla da açıklanabilir.[16]

Sıcak dalgalarının sağlık üzerindeki etkisini artıran önemli bir faktör de kentsel ısı adalarıdır. Kentsel ısı adaları, neden olduğu yüksek gece sıcaklıklarıyla, vücudun gündüz yaşadığı sıcak stresinin rahatlamasına imkân bırakmadığı için de hastalık ve ölüm riski artar.[17]

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE BAĞLI ARTIŞ

İnsan faaliyetlerine bağlı sera gazı salımları nedeniyle küresel iklim değişmektedir. Sanayi devriminden bu yana yaklaşık %80'i enerji üretimi ve endüstriyel faaliyetler için yakılan fosil yakıtlardan, geri kalanı da ormansızlaşma gibi toprak kullanımı nedeniyle salınan en önemli sera gazı olan karbondioksitin (CO_2) yaklaşık yarısı atmosferde birikmiştir.[18] Sanayi döneminden önce atmosferdeki yoğunluğu yaklaşık 278 ppm olan CO_2, Hawai'deki Mauna Loa gözlemevinde güvenilir aletsel ölçümlerin başladığı 1958 yılında 316 ppm'e, 2021 yılında ise 417 ppm ile sanayi öncesi değerinin %50 üzerine ulaşmıştır.[19] Atmosferdeki sera gazı yoğunluklarının yükselmesi yeryüzünü ısıtan sera etkisini artırarak enerji dengesini bozmuş ve son 10 yılda küresel sıcaklıklar sanayi öncesi döneme göre ortalama 1,1 °C artmıştır.[20] Ayrıca son 150 yılda kaydedilen en sıcak yedi yıl son yedi yıl olmuştur.[21] Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC), 2021'de yayınlanan 6. Değerlendirme Raporu'nda, farklı emisyon senaryolarına göre 2100 yılına kadar ortalama sıcaklık artışının en iyi tahminlere göre 1,4 ile 4,4 °C arasında değişeceğini belirtmiştir.[20] IPCC, iklim değişikliğini, milyonlarca insanın yaşamını ve refahını riske atan 21. yüzyılın en büyük küresel tehdidi olarak tanımlamaktadır.[22]

İklim bilimci James Hansen ve ark. iklim değişikliği nedeniyle aşırı sıcak günlerin görülme olasılığının arttığını normal dağılım eğrisini kullanarak göstermiştir. Aşırı sıcak günlerin görülme olasılığının arttığını göstermenin en basit ve anlaşılır yolu yıldan yıla doğal değişkenliği karşılaştırmaktır. Yıllar boyunca ölçülen yeryüzü sıcaklığının standart sapması, o yıllar boyunca değişkenliğin bir ölçüsü olarak kabul edilebilir. Genellikle hava sıcaklığı ölçümleri de çan eğrisi ya da Gauss dağılımı olarak da adlandırılan normal dağılım grafiğine uyar. Normal bir dağılımda değerlerin %68'i ortalamanın ±1 standart sapma (SD) aralığı içerisinde yer alır. Normal dağılım eğrisinin sağına ve soluna (yani küçük ve büyük değerlere) doğru gidildikçe bir kuyruk şeklinde hızlı bir azalış görülür. Bu şekilde ortalamanın ±2 SD aralığında verilerin %95,4'ü yer alır. Yani %2,3'ü soğuk -2 SD'den soğuk; %2,3'ü sıcak +2 SD'den sıcak günler olur. Ortalamanın ±3 SD aralığı verinin %99,7'sini kapsar ve bu nedenle +3SD'yi aşma ihtimali yalnızca %0,13'tür. Hansen ve ark., çalışmada 1951-2011 yılları arasında 10'ar yıllık dönemler halinde mevsimsel sıcaklık değişkenliğini göstermiştir. Mevsimsel sıcaklık grafiğinin giderek sağa kaydığı; baz alınan 1951-1980 dönemindeki sıcaklıklara göre %0,13 olasılığa denk gelen +3 SD'den yüksek sıcaklıkların görülme olasılığının giderek artarak, 2006-2011 döneminde Dünya'nın farklı yerlerinde %4 ila %13'e yükseldiği gösterilmiştir. Hansen ve ark. bu çalışmada eğer küresel iklim değişikliği olmasaydı bu olasılığın %0,1-0,2 arasında olacağını vurgulamaktadır. Bu çalışma, küresel iklim değişikliği nedeniyle ortalamadaki +1°C artışın aşırı sıcak günlerde yüksek bir artışa yol açtığını göstermektedir.[23]

IPCC'nin 6. Değerlendirme Raporu'nda sanayi öncesi dönemde 10 yılda bir görülen şiddetteki sıcak dalgalarının, sıcaklık artışının 1°C'yi geçtiği günümüzde 10 yılda 2,8 kez (3-4 yılda bir) görüldüğü, sıcaklık artışı 1,5°C'ye ulaştığında bu şiddetteki sıcak dalgalarının 10 yılda 4 kez (2,5 yılda bir), 4°C'ye ulaştığında ise her yıl gerçekleşeceği belirtilmektedir. Aynı şekilde sanayi öncesi dönemde 50 yılda bir görülen sıra dışı büyüklükte bir sıcak dalgasının görülme olasılığı bugün 10 yılda bire çıkmıştır ve 1,5°C ısınma durumunda 5 yılda bire ulaşacaktır.[20]

Günümüzde iklim değişikliğine bağlı olarak sıklığı ve şiddeti artan aşırı hava ve iklim olayları arasında sıcak dalgalarının sel, fırtına, kasırga, hortum gibi diğer olaylardan daha fazla sağlık sorununa yol açtığı, ABD Ulusal Okyanus ve Atmosfer İdaresi'nin (NOAA) verilerine göre, 2017'de sıcağın hem diğer aşırı hava olaylarından hem de soğuktan daha öldürücü olduğu bildirilmektedir.[24,25]

TÜRKİYE'DE SICAK DALGALARI

Türkiye'nin de yer aldığı Akdeniz bölgesi, özellikle sıcaklık artışı, yağış değişiklikleri ve mevsimsel sıcaklık değişkenliğindeki artışı nedeniyle iklim değişikliğine en duyarlı bölgelerden biri olarak kabul edilir. Diffenbaugh ve ark., aşırı sıcakların Akdeniz bölgesi genelinde 2 ile 5 kat daha fazla görüldüğünü bildirmiştir.[26] Kuglitsch ve ark., 1960-2006 yılları arasında Türkiye'nin de yer aldığı Doğu Akdeniz Bölgesinde 246 istasyon verisiyle gerçekleştirdikleri çalışmada, bir sıcak günü, günlük en yüksek ve en düşük sıcaklığın 1969-1998 yıllarına ait Haziran-Eylül mevsimsel sıcaklıklarına göre 95. persentili aştığı günler; bir sıcak dalgasını ise bu sıcak günlerin en az 3 gün araya birden fazla sıcak olmayan gün girmeden sürdüğü dönem olarak tanımlamışlardır. Çalışmada, 1960'lardan bu yana, Doğu Akdeniz bölgesindeki ortalama sıcak dalgası uzunluğunun ve sıcak dalgası sayısının arttığı bildirilmiştir.[27]

Sıcak dalgaları konusunda Türkiye'de yapılan az sayıda çalışmadan biri olan Ünal ve ark.'nın yayınında, 1965-2006 yılları arasında Türkiye'nin batı bölgelerinde, 90. persentilin üzerindeki, en az 3 gün süren sıcaklıklar sıcak dalgası olarak tanımlamıştır. Bu çalışmada, Türkiye'nin batısında 1965 ile 2006 yılları arasında sıcak günlerin, sıcak hava dalgalarının ve sıcak hava dalgası sürelerinin arttığı; ayrıca, 1998'den sonra aşırılıkların daha sık gözlendiği bildirilmiştir.[2] Erlat ve ark., 1950-2018 yılları arasında Türkiye'de sıcak dalgalarını inceledikleri çalışmada sıcak dalgalarının sayısında, süresinde ve sıklığında artış görüldüğünü; özellikle son 10 yılda gözlenen değişikliklerin hızlandığını belirtmekte ve önümüzdeki yıllarda Türkiye'de daha sık ve daha uzun süren sıcak dalgalarının görülebileceğine dikkat çekmektedir.[28]

SICAĞIN SAĞLIK ETKİLERİ ÜZERİNE ÇALIŞMALAR

Aşırı sıcakların, insan sağlığı üzerine, sıcak çarpmasından dehidrasyona bağlı akut böbrek hasarına ve kalp hastalıklarında alevlenmeye kadar farklı etkileri görülebilmektedir. Yaşlı insanlar, çocuklar, hamile kadınlar, özellikle kalp-damar ve böbrek hastalıkları olmak üzere kronik hastalığı olanlar, sağlık etkileri yönünden daha duyarlıdır.[29]

Sıcak dalgalarında, sıcakla ilişkili hastalıklara ait tanı kodlarıyla sağlık etkilerini değerlendirmek standardizasyon, veri girişlerindeki hatalar ve uygulanan prosedürler nedeniyle her zaman mümkün olmamaktadır. Bunun yerine aşırı ölümleri hesaplamak sağlık etkilerini göstermekte daha faydalıdır, ayrıca verileri daha karşılaştırılabilir hale getirmektedir. Günümüzde sıcak dalgalarının sağlık etkilerini araştıran epidemiyolojik araştırmalar daha çok sıcak dalgası sırasında kaydedilen ölüm ve hastalık (hastaneye/acile başvuru, konan tanı vb.) sayılarının uzun dönemli ölüm ve hastalık istatistikleriyle karşılaştırılması sonucunda "ekstra ya da aşırı ölüm" ve "ekstra hastalık" ya da "ekstra hastaneye/acile başvuru" sayılarını (ve hızlarını) değerlendirmek üzerine kurulur. Bu tür çalışmalar ya trend analizi ve regresyon analizleri üzerinden ölümlerin nasıl etkilendiği, ya da belli bir sıcak dalgası döneminin referans dönemlerle karşılaştırılması esasına dayanır.[16,30] Katsouyanni ve ark.'nın Atina'da 1987 Temmuz'unda 10 gün süren sıcak dalgası sırasında yaklaşık 2.000 kişinin öldüğünü gösterdiği çalışma, sıcak dalgaları ve sağlık etkileriyle ilgili önemli bir dönüm noktası olarak kabul edilebilir.[31] Sıcak dalgaları ve sağlık konusu yıllar içerisinde giderek önem kazansa da asıl ilgi çeken ve alanyazında bilgi birikimini artıran çalışmalar 2003 yılında başta Fransa olmak üzere Avrupa'nın geniş bir bölümünü (özellikle İspanya, Almanya, İtalya'yı) etkileyen sıcak dalgalarından sonra gerçekleşmiştir.[11] Bu çalışmalar, ölüm açısından ileri yaşın en önemli risk faktörü olduğunu göstermektedir. İleri yaşın yanı sıra kadınlar, sosyoekonomik durumu düşük olanlar ve kentsel bölgelerde yaşayanlar risk grubu olarak belirtilmektedir. Kadınlardaki risk artışının hem toplumda ileri yaş kadın oranının daha fazla olmasından hem de termoregülatuar sistem farklılıklarından kaynaklandığı belirtilmektedir.[32] Örneğin Hollanda'da sıcak dalgasıyla ilişkili ölümlerin en çok bakımevlerinde kalan yaşlılar arasında olduğu bildirilmiştir.[33] İtalya ve İsviçre'de de benzer şekilde 65 yaş üzeri kişilerde sıcak dalgalarına bağlı ölümlerde artış olduğu gösterilmiştir.[34,35]

Avrupa'da 2003'ün ardından 2006 yılında bir sıcak dalgası daha görülmüştür. Fouillet ve ark. yaptıkları çalışmada, 11-28 Temmuz arasında devam eden sıcak dalgasında 2.065 aşırı ölüm ve ölüm oranında %9 artış görüldüğünü bildirirken; yaptıkları tahminlere göre 2003 sıcak dalgasındaki etki görülmüş olsaydı 6.452 aşırı ölüm gerçekleşmesi beklenmekteydi. Bu da artan farkındalık ve alınan önlemler sonucunda beklenen ölüm sayısında yaklaşık 4.400 azalma olduğu anlamına gelmektedir. Çalışmada aşırı ölümlerin hem kadınlar hem de erkeklerde görüldüğü, yaşlı (≥75 yaş) toplumda aşırı ölümlerin daha fazla olduğu bildirilmiştir.[36] Monteiro ve ark. da 2006 yılında Portekiz'de 11-18 Temmuz tarihleri arasındaki sıcak dalgasında tüm ölümlerde ve solunum hastalıkları nedenli ölümlerde artış görüldüğünü bildirmişlerdir. Her 1°C'lik artışın tüm ölümleri %2,7; solunum hastalıkları nedenli ölümleri ise %1,7 artırdığı; yaşlı (≥75 yaş) toplumda aşırı ölümlerin daha fazla görüldüğü bildirilmektedir.[37] Güney Kore'de yapılan bir çalışmada ise yaz döneminde sıcaklıktaki her 1°C artışın toplam ölümleri %1,5 artırdığı bildirilmiştir.[38]

2010 yılında Rusya'da yaklaşık 44 gün süren ve mega sıcak dalgası olarak da adlandırılan dönemde 55.000 kişinin öldüğü tahmin edilmektedir. Bu sıcak dalgasında sadece Moskova'da 10.859 aşırı ölüm görüldüğünü bildirilmiştir. 65 yaş üzerinde ölümler 2,14 kat; tüm yaş grubundaki ölümler ise 1,9 kat artmış; kalp, serebrovasküler, solunum, kanser ve genitoüriner sistem nedenli ölümlerde artış görülmüştür.[39]

Yapılan sistematik derleme çalışmaları, yüksek sıcaklıkların, kalp-damar ve solunum hastalıkları, inme ve diğer nörolojik durumlar, pediatrik astım ve solunum vakalarıyla ilişkili olduğunu göstermektedir.[40]

Türkiye'de sıcak dalgalarının sağlık etkilerini değerlendiren sınırlı sayıda çalışma vardır. Oray ve ark. İzmir'de 3. basamak bir hastanenin acil servisinde yaptıkları çalış-

mada, 2016 yılında yaşanan sıcak dalgasında, bir önceki yılın aynı dönemine göre acil servise başvuru sayısında ve ölüm oranlarında artış görüldüğünü bildirmektedir.[41] Can ve ark.'nın 2013-2017 yılları arasında İstanbul'da yaşanan sıcak dalgalarındaki ve referans dönemlerdeki toplam, yaşa ve cinsiyete özel ve nedene bağlı ölüm hızlarının karşılaştırıldığı çalışmada 2015, 2016 ve 2017 yıllarında görülen üç sıcak dalgasının 419 fazladan ölüme neden olduğu; toplam ölümlerde artış görüldüğü; ölümlerin kadınlarda ve yaşlılarda (>75 yaş) daha fazla olduğu ve kardiyovasküler hastalık nedenli ölümlerde artış görüldüğü bildirilmiştir.[16] Acar, bu çalışmaya benzer metodolojiyle gerçekleştirdiği tez çalışmasında; İstanbul'da 2004-2017 yılları arasında toplam 30 sıcak dalgasının sağlık etkisini incelemiş ve toplam 257 gün süren yirmi sıcak dalgası sırasında beklenenin üzerinde 4.281 ölüm gerçekleştiğini; ölüm riskinin en fazla arttığı sıcak dalgalarından birinde (2007) riskin %31, diğer ikisinde (2010 ve 2017) %22 ve %17 arttığını bildirmiştir.[42]

RİSK GRUPLARI

Başlıca çevresel halk sağlığı sorunları arasında yer alan iklim değişikliğinin en doğrudan sonucu olan sıcak dalgalarının neden olacağı sağlık sorunları, her bir olayın görülme biçimine ve şiddetine göre değişkenlik gösterdiği gibi, temel sosyoekonomik ve demografik faktörler de etkilerin şiddetini belirler.[43]

Yaşlılar, sıcak dalgalarından en çok etkilenen gruplardan biridir ve sıcak dalgalarıyla ilgili birçok çalışma ileri yaşın (özellikle >75 yaş), sıcak dalgalarında ölüm ile ilişkili olduğunu göstermektedir. 1995 Chicago ve 2003 Avrupa sıcak dalgaları hakkında yapılan çalışmalar sıcak dalgalarında aşırı ölümlerin büyük çoğunluğunun ileri yaş gruplarında olduğunu göstermektedir. Sıcak dalgalarının yaşlı gruplar üzerindeki etkileri sadece ölüm değil; kardiyovasküler, solunum, böbrek hastalıkları, sıvı-elektrolit bozuklukları, sıcak çarpması gibi nedenlerle hastane başvurusunda artış olarak da görünür.[10,44] Can ve ark. İstanbul'da yaptıkları çalışmada, 2015 ve 2016 yıllarında yaşanan iki sıcak dalgasında 75 yaş üzeri grup için ölüm oranlarında sırasıyla %14 ve %29 artış görüldüğünü belirtmişlerdir.[16] 2003 Avrupa sıcak dalgasında ise ölüm oranlarının 65 yaş üzerinde %9,5, 75 yaş üzerinde %16,5, 85 yaş üzerinde %26,8 ve 95 yaş üzerinde %46 arttığı bildirilmektedir.[11]

Sıcak dalgalarından etkilenme düzeyinde cinsiyetin de rol oynadığına yönelik çalışmalar vardır. Birçok çalışmada kadınların sıcak dalgalarından daha fazla etkilendiği gösterilmektedir. Fizyolojik olarak sıcağa tolerans kadınlarda erkeklere göre daha düşüktür; bunun dışında çeşitli nedenlerle evde ya da kapalı ve iyi havalandırılamayan, soğutulamayan alanlarda daha uzun süre geçirmeleri kadınların sıcak dalgalarından daha fazla etkilenmesine neden olabilir.[45]

Aşırı sıcak ortamda, küçük çocuklar daha fazla böbrek hastalığı, solunum yolu hastalığı, elektrolit dengesizliği ve yüksek ateş riski yaşarlar. Bazı yayınlarda 1 yaş altı çocuklar sıcakla ilişkili ölümlerle ilişkilendirilmiş olsa da, mevcut alanyazın bilgisi sıcak dalgaları sırasında çocuklar arasındaki ölüm oranının önemli ölçüde arttığını tutarlı bir şekilde göstermemektedir.[44,46,47]

Isı stresine karşı termoregülatuar işlevleri bozulan kronik hastalığa sahip kişiler (kalp-damar ve böbrek hastalıkları, diyabet, vb.) özellikle risk altındadır. Kronik hastalığı olan kişiler ısı stresi anında kalp debisinin düşük olması, kan akışının azalması, sıvı elektrolit dengesinde bozulma gibi faktörlerle termoregülatuar dengeyi sağlayamazlar ve sıcak dalgasının sağlık etkileri yönünden risk altındadırlar.[6]

Sağlığın belirleyicilerinden biri olan sosyoekonomik faktörler de sıcak dalgaları sırasında bir risk faktörü olarak öne çıkar. Sıcak dalgalarının sağlık etkileri, özellikle 2003 Avrupa sıcak dalgası sırasında dikkatleri çekmiştir. Fransa'da yapılan bir çalışmada, düşük sosyoekonomik düzeyin özellikle ısı izolasyonu olmayan, yeterince serinletilmeyen evlerde yaşayan insanlar için olumsuz sağlık sonuçlarıyla ilişkili görüldüğü bildirilmektedir. Yine bu çalışmada, sosyal izolasyonun, yalnız yaşamanın sıcak dalgalarının olumsuz etkilerini artıran faktörler arasında olduğu vurgulanmaktadır.[48]

Hajat ve ark. Yeni Delhi (Hindistan), Sao Paolo (Brezilya) ve Londra'da (İngiltere) sıcak dalgalarının sağlık etkilerini inceledikleri çalışmada, tüm nedenlere bağlı ölümlerde üç şehirde de artış görüldüğünü; ancak spesifik ölüm nedenine bağlı ve yaş gruplarındaki risk artışlarında farklı şehirlerde farklı özellikler görüldüğünü belirtmektedir. Bu nedenle sıcak dalgalarının sağlık etkilerini değerlendirmek için ülke hatta şehir bazlı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.[49]

Macnee ve ark. sıcak dalgaları için kullanılan hassasiyet indeksinin ileri yaş (<65 yaş), işsiz olmak, düşük eğitim düzeyi, sosyal izolasyon ve yalnız yaşamak, yüksek nüfus yoğunluğu ve yeşil alanların eksikliği ile yüksek oranda ilişkili olduğunu bildirmektedir.[43]

ÖNLEMLER

Sıcak dalgalarının doğrudan ya da dolaylı olarak gözlenen olumsuz sağlık etkilerini azaltmak ve toplumu korumak

için yeni çalışmalara ihtiyaç vardır. Yerel düzeyde yapılacak çalışmalarla sıcak dalgaları için risk altındaki hassas gruplar belirlenebilir. Hassas gruplara yönelik koruma stratejilerinin geliştirilmesi ve sıcak günlerde ortaya çıkabilecek sağlık sorunlarıyla ilgili toplumun bilgilendirilmesi önem taşımaktadır. Yerel düzeyde hazırlanan eylem planları ve uygulanan koruma stratejileri sayesinde sıcak dalgalarına hazırlı olunması ve olumsuz sağlık olaylarının azaltılması sağlanabilir. Fransa'da yaşanan 2003 yılındaki sıcak dalgasından sonra, artan farkındalık ve uygulanan politikalar sayesinde 2006 yılındaki sıcak dalgasında tahmin edilen yıkıcı sağlık etkilerinde azalma olduğu görülmüştür.[36] Ancak, bu çalışmaların önündeki en önemli engellerden bazıları sağlık verilerinin eksikliği, güvenilirliği ve kalitesidir. Sağlık verilerinin toplanması amacıyla standartlaştırılmış, güvenilir sistemlere ihtiyaç vardır. Ayrıca sıcak dalgalarında hava kirliliği de sağlık üzerine additif etki gösterebilir ve olumsuz sonuçları artırabilir. Meteoroloji ve hava kalitesi verilerine ait detaylı ve güvenilir ölçümler hem çalışmaların yürütülmesinde hem de korunma önlemlerinin alınmasında ve uyarı sistemlerinin kurulmasında büyük öneme sahiptir.

KAYNAKLAR

1. Hopp S, Dominici F, Bobb JF. Medical diagnoses of heat wave-related hospital admissions in older adults. Prev Med. 2018;110:81-5.
2. Unal YS, Tan E, Mentes SS. Summer heat waves over western Turkey between 1965 and 2006. Theor Appl Climatol. 2013;112(1):339-50.
3. Wildfires and Climate Change. Center for Climate and Energy Solutions. [Erişim tarihi: 15 Mayıs 2022]. Erişim adresi: https://www.c2es.org/content/wildfires-and-climate-change/
4. MetOffice. What is a heatwave? [Erişim tarihi: 15 Mayıs 2022]. Erişim adresi: https://www.metoffice.gov.uk/weather/learn-about/weather/types-of-weather/temperature/heatwave.
5. WHO. Heatwaves. [Erişim tarihi: 15 Mayıs 2022]. Erişim adresi: https://www.who.int/health-topics/heatwaves#tab=tab_1
6. Yang J, Yin P, Sun J, Wang B, Zhou M, Li M, et al. Heatwave and mortality in 31 major Chinese cities: definition, vulnerability and implications. Sci Total Environ. 2019;649:695-702.
7. Tian Z, Li S, Zhang J, Guo Y. The characteristic of heat wave effects on coronary heart disease mortality in Beijing, China: a time series study. PloS one. 2013;8(9):e77321.
8. Chen K, Bi J, Chen J, Chen X, Huang L, Zhou L. Influence of heat wave definitions to the added effect of heat waves on daily mortality in Nanjing, China. Sci Total Environ. 2015;506:18-25.
9. Whitman S, Good G, Donoghue ER, Benbow N, Shou W, Mou S. Mortality in Chicago attributed to the July 1995 heat wave. Am J Public Health. 1997;87(9):1515-8.
10. Semenza JC, Rubin CH, Falter KH, Selanikio JD, Flanders WD, Howe HL, et al. Heat-related deaths during the July 1995 heat wave in Chicago. N Engl J Med. 1996;335(2):84-90.
11. Robine J-M, Cheung SLK, Le Roy S, Van Oyen H, Griffiths C, Michel J-P, et al. Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003. C R Biol. 2008;331(2):171-8.
12. Schmunk R. 595 people were killed by heat in B.C. this summer, new figures from coroner show. CBC News. 1 Nov 2021. [Erişim tarihi: 15 Mayıs 2022]. Erişim adresi: https://www.cbc.ca/news/canada/british-columbia/bc-heat-dome-sudden-deaths-revised-2021-1.6232758.
13. Nori-Sarma A, Anderson GB, Rajiva A, ShahAzhar G, Gupta P, Pednekar MS, et al. The impact of heat waves on mortality in Northwest India. Environ Res. 2019;176:108546.
14. Cheng J, Xu Z, Bambrick H, Su H, Tong S, Hu W. Heatwave and elderly mortality: An evaluation of death burden and health costs considering short-term mortality displacement. Environ Int. 2018;115:334-42.
15. Toulemon L, Barbieri M. The mortality impact of the August 2003 heat wave in France: investigating the 'harvesting'effect and other long-term consequences. Popul Stud (Camb). 2008;62(1):39-53.
16. Can G, Şahin Ü, Sayılı U, Dubé M, Kara B, Acar HC, et al. Excess mortality in Istanbul during extreme heat waves between 2013 and 2017. Int J Environ Res Public Health. 2019;16(22):4348.
17. Kovats RS, Hajat S. Heat stress and public health: a critical review. Annu Rev Public Health. 2008;29:41-55.
18. WMO. (2021) Greenhouse Gas Bulletin: Another Year Another Record. [Erişim tarihi: 15 Mayıs 2022]. Erişim adresi: https://public.wmo.int/en/media/press-release/greenhouse-gas-bulletin-another-year-another-record.
19. Met Office. (2021) Mauna Loa carbon dioxide forecast for 2021. [Erişim tarihi: 15 Mayıs 2022]. Erişim adresi: https://www.metoffice.gov.uk/research/climate/seasonal-to-decadal/long-range/forecasts/co2-forecast-for-2021.
20. Allan RP, Hawkins E, Bellouin N, Collins B. IPCC, 2021: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. (In Press). 2021.
21. Copernicus. Globally, the seven hottest years on record were the last seven; carbon dioxide and methane concentrations continue to rise. Press Release, 10 Jan 2022. [Erişim tarihi: 15 Mayıs 2022]. Erişim adresi: https://climate.copernicus.eu/copernicus-globally-seven-hottest-years-record-were-last-seven.
22. IPCC, 2014: 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 and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland: 151 pp.
23. Hansen J, Sato M, Ruedy R. Perception of climate change. Proc Natl Acad Sci USA. 2012;109(37):E2415-E23.
24. Dixon PG, Brommer DM, Hedquist BC, Kalkstein AJ, Goodrich GB, Walter JC, et al. Heat Mortality Versus Cold Mortality: A Study of Conflicting Databases in the United States. Bull Am Meteorol Soc. 2015;86(7):937-44.
25. Masters J. (2019) Which Kills More People: Extreme Heat or Extreme? Weather Underground. Cold? Erişim adresi: https://www.wunderground.com/cat6/Which-Kills-More-People-Extreme-Heat-or-Extreme-Cold.
26. Diffenbaugh NS, Pal JS, Giorgi F, Gao X. Heat stress intensification in the Mediterranean climate change hotspot. Geophys Res Lett. 2007;34:L11706.

27. Kuglitsch FG, Toreti A, Xoplaki E, Della-Marta PM, Zerefos CS, Türkeş M, et al. Heat wave changes in the eastern Mediterranean since 1960. Geophys Res Lett. 2010;37:L04802.
28. Erlat E, Türkeş M, Aydin-Kandemir F. Observed changes and trends in heatwave characteristics in Turkey since 1950. Theor Appl Climatol. 2021;145(1):137-57.
29. Smith K, Woodward A, Campbell-Lendrum D, Chadee D, Honda Y, Liu Q, et al. Human health: impacts, adaptation, and co-benefits. 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; 2014;709-54.
30. Díaz J, Carmona R, Mirón I, Luna M, Linares C. Time trend in the impact of heat waves on daily mortality in Spain for a period of over thirty years (1983–2013). Environ Int. 2018;116:10-7.
31. Katsouyanni K, Trichopoulos D, Zavitsanos X, Touloumi G. The 1987 Athens heatwave. Lancet. 1988;2:573.
32. García-Herrera R, Díaz J, Trigo RM, Luterbacher J, Fischer EM. A review of the European summer heat wave of 2003. Crit Rev Environ Sci Technol. 2010;40(4):267-306.
33. Garssen J, Harmsen C, De Beer J. The effect of the summer 2003 heat wave on mortality in the Netherlands. Euro Surveill. 2005;10(7):13-4.
34. Conti S, Meli P, Minelli G, Solimini R, Toccaceli V, Vichi M, et al. Epidemiologic study of mortality during the Summer 2003 heat wave in Italy. Environ Res. 2005;98(3):390-9.
35. Grize L, Huss A, Thommen O, Schindler C, Braun-Fahrländer C. Heat wave 2003 and mortality in Switzerland. Swiss Med Wkly. 2005;135:200-5.
36. Fouillet A, Rey G, Wagner V, Laaidi K, Empereur-Bissonnet P, Le Tertre A, et al. Has the impact of heat waves on mortality changed in France since the European heat wave of summer 2003? A study of the 2006 heat wave. Int J Epidemiol. 2008;37(2):309-17.
37. Monteiro A, Carvalho V, Oliveira T, Sousa C. Excess mortality and morbidity during the July 2006 heat wave in Porto, Portugal. Int J Biometeorol. 2013;57(1):155-67.
38. Lim Y-H, Lee K-S, Bae H-J, Kim D, Yoo H, Park S, et al. Estimation of heat-related deaths during heat wave episodes in South Korea (2006–2017). Int J Biometeorol. 2019;63(12):1621-9.
39. Shaposhnikov D, Revich B, Bellander T, Bedada GB, Bottai M, Kharkova T, et al. Mortality related to air pollution with the Moscow heat wave and wildfire of 2010. Epidemiology. 2014;25(3):359-64.
40. Rocque RJ, Beaudoin C, Ndjaboue R, Cameron L, Poirier-Bergeron L, Poulin-Rheault R-A, et al. Health effects of climate change: an overview of systematic reviews. BMJ open. 2021;11(6):e046333.
41. Oray NC, Oray D, Aksay E, Atilla R, Bayram B. The impact of a heat wave on mortality in the emergency department. Medicine (Baltimore). 2018;97:52(e13815).
42. Acar HC. İstanbul'da Sıcak Havaya Bağlı Ölümler Ve Sıcak Hava Dalgası Eşik Değerlerinin Belirlenmesi [Tıpta Uzmanlık Tezi]: İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi; 2022.
43. Macnee RG, Tokai A. Heat wave vulnerability and exposure mapping for Osaka City, Japan. Environ Syst Decis. 2016;36(4):368-76.
44. Fouillet A, Rey G, Laurent F, Pavillon G, Bellec S, Guihenneuc-Jouyaux C, et al. Excess mortality related to the August 2003 heat wave in France. Int Arch Occup Environ Health. 2006;80(1):16-24.
45. Li J, Xu X, Yang J, Liu Z, Xu L, Gao J, et al. Ambient high temperature and mortality in Jinan, China: A study of heat thresholds and vulnerable populations. Environ Res. 2017;156:657-64.
46. Xu Z, Sheffield PE, Su H, Wang X, Bi Y, Tong S. The impact of heat waves on children's health: a systematic review. Int J Biometeorol. 2014;58(2):239-47.
47. Gouveia N, Hajat S, Armstrong B. Socioeconomic differentials in the temperature–mortality relationship in São Paulo, Brazil. Int J Epidemiol. 2003;32(3):390-7.
48. Vandentorren S, Bretin P, Zeghnoun A, Mandereau-Bruno L, Croisier A, Cochet C, et al. August 2003 heat wave in France: risk factors for death of elderly people living at home. Eur J Public Health. 2006;16(6):583-91.
49. Hajat S, Armstrong BG, Gouveia N, Wilkinson P. Mortality displacement of heat-related deaths: a comparison of Delhi, Sao Paulo, and London. Epidemiology. 2005;16:613-20.

Türkiye Klinikleri

www.turkiyeklinikleri.com

09.03.2023

İlgili Makama,

Türkiye Klinikleri® marka ismiyle bilinen Ortadoğu Reklam Tanıtım Yayıncılık Turizm Eğitim İnşaat Sanayi ve Ticaret A.Ş., Üniversitelerarası Kurul Başkanlığı (ÜAK), sağlık bilimleri temel alanı için Doçentlik Başvuru Şartlarında belirttiği tanıma göre; sağlık bilimleri alanında en az dört yıldır uluslararası düzeyde düzenli faaliyet yürüten, yayımladığı kitaplar Yükseköğretim Kurulunca tanınan sıralama kuruluşlarınca belirlenen dünyada ilk 500'e giren üniversite kütüphanelerinde kataloglanan ve aynı alanda farklı yazarlara ait en az 20 kitap yayımlamış olması yanında, 10.000 adetin üzerinde bandrol almış, "**Uluslararası Yayınevi**" statüsündedir.

Bilgilerinize sunar, iyi çalışmalar dileriz.

Saygılarımızla

Dr. Deniz AKAGÜNDÜZ AKGÜL
Medikal Direktör

ORTADOĞU REKLAM TANITIM YAYINCILIK
TURİZM EĞİTİM İNŞAAT SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
TÜRKOCAĞI CADDESİ NO:30 POSTA KODU : 06520
BALGAT/ANKARA TEL:0312 286 56 56
FAKS: 0312 220 04 70 HİTİT V.D.:647 004 5117
MERSİS NO:0-6470-0451-1700016
www.turkiyeklinikleri.com

Yazışma Adresi: Türkocağı Caddesi No: 30 06520 - Balgat/ANKARA
Tel: (0312) 286 56 56 **Faks:** (0312) 220 04 70 **e-posta:** info@turkiyeklinikleri.com