

Değişen İklim Koşullarının Çocuk Sağlığına Etkisi

The Impact of Changing Climate Conditions on Child Health

Damla ÖZÇEVİK SUBAŞI¹, Ayşe Ferda OCAKCI²

ÖZ

Günümüzde iklim değişikliği küresel bir endişe kaynağı haline gelmiştir ve sağlık üzerindeki etkileri giderek daha önemli hale gelmektedir. Herkes iklim değişikliğinin sağlık sonuçlarına karşı savunmasız olsa da çocuklar fizyolojik, fiziksel ve bilişsel olarak olgunlaşmamış oldukları için bu durumdan daha fazla etkilenmektedir. İklim değişiklikleri, hava kalitesi, su kaynakları, gıda güvenliği ve bulaşıcı hastalıklar gibi çocukların maruz kaldığı çeşitli faktörleri etkileyebilir. Bu maruziyet yollarına ek olarak, biyolojik faktörler, maruziyeti artıran faktörler ve uyum sağlama yeteneğini bozan koşullar gibi duyarlılık faktörleri de çocukların sağlığı üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olabilir. Bu durum enfeksiyonlar, ruh sağlığı sorunları, nörolojik bozukluklar, alerjik, dermatolojik ve kardiyovasküler hastalıklar gibi olumsuz etkilere yol açabilir. Günümüzde iklim değişikliklerinin çeşitli sağlık parametreleri üzerinde potansiyel etkileri olduğu bilinmektedir ve bu çalışma çocuk sağlığı açısından bu etkileri vurgulamaktadır. Bu derleme, iklim değişikliğinin çocuk sağlığı üzerindeki olası etkilerini anlamayı ve bu konuda farkındalık yaratmayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: İklim değişikliği, çocuk, sağlık

ABSTRACT

Climate change is a global concern with significant health impacts. Children are particularly vulnerable due to their physiological, physical, and cognitive immaturity. Climate change can affect various factors that children are exposed to, including air quality, water resources, food security, and infectious diseases. In addition to these exposure pathways, susceptibility factors, such as biological factors, factors that increase exposure, and conditions that impair the ability to adapt, can also negatively impact children's health. This can lead to adverse effects, such as infections, mental health problems, neurodevelopmental disorders, and allergic, dermatologic, and cardiovascular diseases. It is important to note that climate change has been linked to various health parameters, and this study specifically highlights its effects on child health. This review aims to examine the potential impacts of climate change on child health and raise awareness of this issue.

Keywords: Climate change, children, health

GİRİŞ

İklim değişikliği sıcaklık, yağış ve aşırı hava olaylarını içeren hava koşullarındaki uzun vadeli değişikliktir. Bu, nüfus üzerindeki sosyal, ekonomik ve sağlığa yönelik etkileri nedeni ile insanlığın temel endişelerinden biri olmuştur (1). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) bu durumu; “içinde yaşadığımız toplumun tüm yönlerini tehdit eden 21. yüzyılın en büyük zorluğu” olarak ifade etmiştir (2, 3). İklim, doğal olarak değişme eğilimi göstermekle birlikte, etkileri insan faaliyetleri sonucunda gözle görülür duruma

gelmiştir (4, 5). Sıcak hava dalgaları ve doğal afetler gibi hava olayları daha sık bir şekilde görülmekte ve kaynak kıtlığına (güvenli içme suyu ve gıdaya erişim), artan çevre kirliliğine ve bozulmaya, şiddetli çatışmalara ve göçlere yol açmaktadır (6). İklim değişikliğinden en az sorumlu olan çocuklar olmasına rağmen biyolojik ve davranışsal faktörler nedeniyle değişen iklimin etkilerine karşı daha savunmasızdırlar (6-9).

Fetüs, Bebek ve Çocukların İklim Değişikliğine Duyarlılıkları

İklim değişikliğinin neden olduğu sağlık sonuçlarına karşı herkes savunmasız olsa da, çocuklar fizyolojik, fiziksel ve bilişsel yönden yeterince olgunlaşmadıkları için daha fazla etkilenirler (10). Küresel olarak, iklim

¹Hemşire Dr., Özsubaşı Mimarlık ve Mühendislik Şirketi, Aydın, Türkiye.

E-posta: damlaozcevik09@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5850-8147

² Emeritus Prof. Dr., Hemşirelik Fakültesi, Koç Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.

E-posta: aocakci@ku.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4501-1913

Gönderim Tarihi: 22.02.2024 - Kabul Tarihi: 12.04.2025

değişikliğinden kaynaklanan hastalık yükünün %88'ini çocukların taşıdığı ve en yoksulların orantısız bir şekilde etkilendiği tahmin edilmektedir (11). İklim değişikliği ile mücadeleye yönelik 27. Birleşmiş Milletler Küresel İklim Değişikliği Konferansı (COP 27)'nde iklim adaletsizliğinin en dikkat çekici sonuçlarından biri, aşırı hava koşullarına yol açan iklim değişikliğinin yoksul ülkeler üzerindeki tahribatı olmuştur. Bununla birlikte, ilk kez Almanya, Danimarka ve İsveç'in aralarında olduğu ülkeler, kayıp ve zarar görmüş gelişmekte olan ülkelere yardım sağlamak amacı ile fon kurmayı kabul etmişlerdir (12).

İklim değişikliğine uyum sağlamak için sınırlı kaynaklara sahip topluluklardaki çocuklar, daha yüksek riskle karşı karşıyadırlar (13). İklim değişikliği, çocuk sağlığına yönelik evrensel düzeydeki kazanımları ve son 25 yılda azalan küresel çocuk ölümlerini tersine çevirmekle tehdit etmektedir (13). Çocuklar, iklim değişikliğinden kaynaklanan zararlı sağlık etkilerine karşı savunmasızdır. Çocuklar fetal dönemden başlayarak bu etkilere maruz kalmaktadır. Fetal dönemde fetüslerin doku ve organları hızla büyümekte ve gelişmektedir (14). Bu gelişim döneminde meydana gelen maruziyet, doğum defektleri, intrauterin gelişme geriliğinin yanı sıra ölü doğum gibi geri döndürülemez sonuçlara yol açabilir (10, 14). Ayrıca, bugün doğan çocuklar iklim değişikliğinin etkileriyle yaşamları boyunca karşı karşıya kalırlar (15).

Çocuklar, tamamen bakım vericilerine bağımlıdırlar ve çevresel tehditlere karşı savunmasızdırlar (8). Bebek ve çocukların, hızlı büyümelerini desteklemek için yetişkinlere göre daha fazla beslenme ve sıvı gereksinimleri vardır. Bu nedenle gıda ve su kesintilerine karşı daha savunmasızdırlar (10). Bebekler ve çocuklar, yetişkinlere göre daha hızlı nefes alırlar ve vücut ağırlıklarına göre daha fazla hava solumaktadırlar. Bu nedenle, hava kirlleticilerine maruz kalma oranları daha yüksektir. Ayrıca dar olan hava yolları, hava kirliliği ve alerjenler tarafından daralmaya karşı daha savunmasızdır (8). Öte yandan, çocukların yetişkinlere göre daha az öz farkındalık sahibi olduklarından, solunum güçlüğü yaşadıklarında da genellikle oyun

oyynamayı bırakmazlar (16).

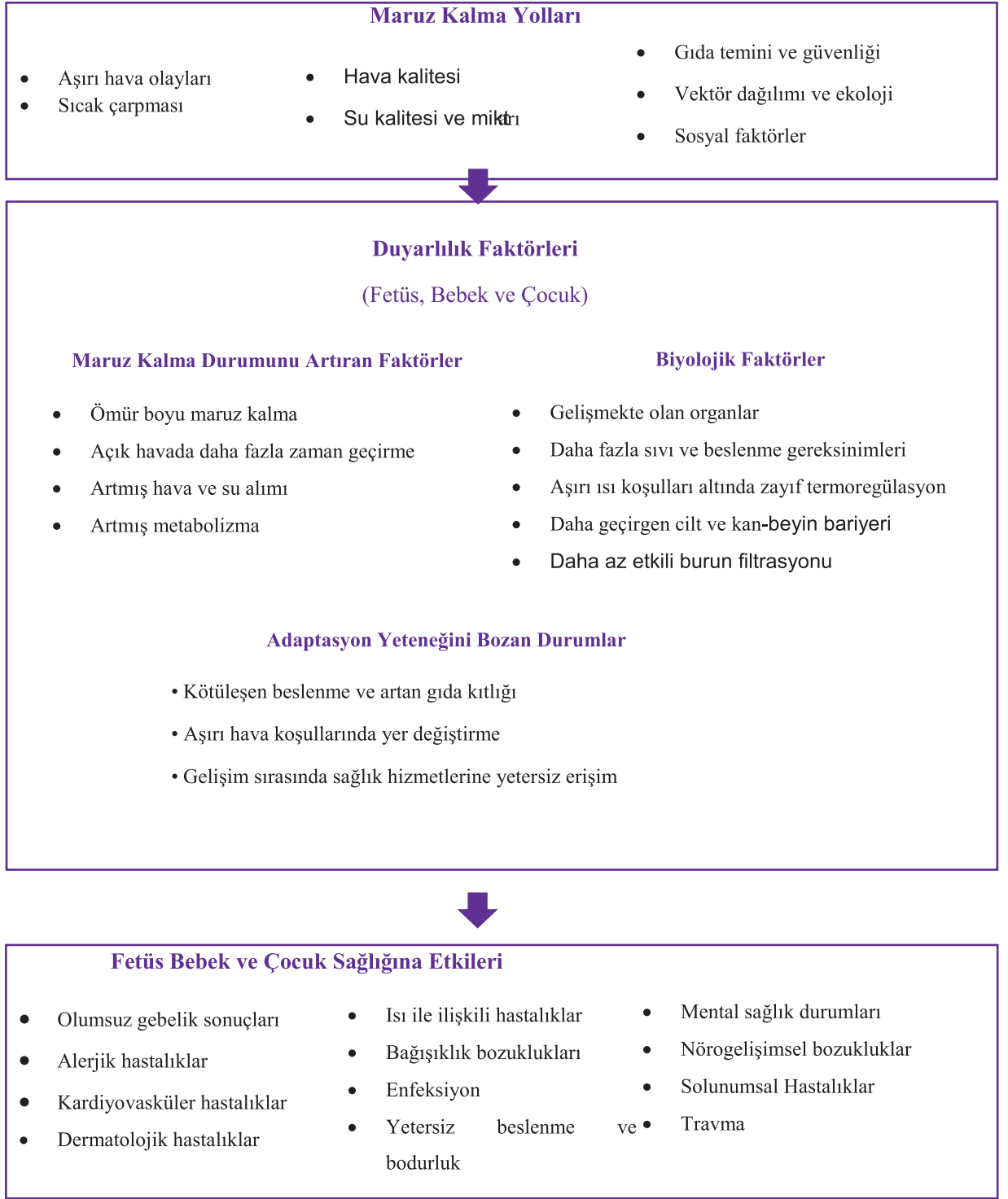
İklim Değişikliğinin Fetüs, Bebek ve Çocuk Sağlığına Etkileri

Çocuk sağlığı ve iklim değişikliği yeni bir araştırma alanıdır. Bu konuya ilişkin ilk derleme 2003 yılında yayınlanmıştır (17). Yayınlanan bu ilk çalışmada da iklim değişikliğine bağlı ekolojik değişikliklerin doğum defektlerine yol açabileceği belirtilmiştir. Son yapılan çalışmalarda iklim değişikliğinin sağlık üzerindeki olumsuz etkileri ayrıntılandırılmıştır (14, 18). İklim değişikliğinin çocukların sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri daha doğmadan başlamaktadır (18). Anne-çocuk sağlığı ve iklim değişikliği ilişkisine odaklanan çalışmalar sayesinde iklim değişikliğinin gebeler üzerindeki etkileri anlaşılmaya başlanmıştır (14).

- Fetüs Sağlığına Etkileri

Yüksek sıcaklıklara ve hava kirliliğine maruz kalan kadınların olumsuz gebelik sonuçları yaşama olasılığı daha yüksek olabilir. İklim değişikliğine maruz kalan hamile kadınlar stres, solunum yolu hastalıkları, beslenme sorunları, enfeksiyonlar, ısı kaynaklı hastalıklar ve yoksulluktan etkilenmektedirler. Bu, bebeklerde intrauterin gelişme geriliği, düşük doğum ağırlığı ve prematürite riskinde artışa yol açar (18). Ayrıca, gebenin ilk trimesterinde aşırı ısıya maruz kalması, bebekte ventriküler septal defekt ve atriyal septal defekt gibi konjenital kalp hastalığı riskinin artmasıyla ilişkili bulunmuştur (19).

Bazı çalışmalar, yüksek sıcaklıkları konjenital defektler ile ilgili olduğunu ileri sürmektedir (19, 20). Gelişim sırasındaki epigenetik değişiklikler, dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu ve otizm spektrum bozukluğu gibi durumlara artan yatkınlık nedeniyle çocuklar büyüdükçe iklim değişikliğinin neden olduğu uzun vadeli olumsuz etkilere de maruz kalmaktadırlar (18).



Şekil 1. Fetüs, Bebek ve Çocukların İklim Değişikliği ile İlgili Maruz Kalma Yolları ve Duyarlılıkları (8) (Perera 2022’den çevrilmiştir.)

Gebelik sırasında ekstrem sıcaklık değişiklikleri ve iklim değişikliğine bağlı su kıtlığı da erken doğum riskinin artmasıyla ilişkilendirilmiştir (21, 22). Aşırı sıcaklıklar, düşük yağış miktarı ve yüksek düzeyde hava kirliliği, doğum ağırlığının düşmesine ve doğum süresinin etkilenmesine neden olur (23). Aşırı sıcaklar ile düşükler ve ölü doğumlar arasında da bir bağlantı bulunmuştur (24). Ayrıca, intrauterin dönemde belirli maddelere ve diğer hava kirlleticilerine artan maruziyetin, çocuk üzerinde fiziksel, bilişsel ve davranışsal yönden olumsuz etkileri olabileceğine dair bazı göstergeler vardır (8).

- **Bebek ve Çocukların Sağlığına Etkileri**

İklim değişikliği, çocukların sağlığını doğrudan ve dolaylı olarak olumsuz etkilemektedir. Bu etkiler şunlardır (25, 26):

➔ Doğrudan Etkiler:

- Sıcaklık Değişiklikleri
- Yağış ve Sel
- Kuraklık ve Orman Yangınları

➔ Dolaylı Etkiler:

- Hava Kirliliği ve Solunum Hastalıkları
- Su ve Gıda Kaynaklı Hastalıklar
- Ultraviyole Radyasyonun (UVR) Etkileri
- Değişen Vektör Kaynakları ve Bulaşıcı Hastalıklar
- Ruhsal Hastalıklar

Doğrudan Etkiler

Değişen iklimin hava koşulları üzerindeki doğrudan etkileri (yağış, sel, sıcak hava dalgaları gibi) çocukluk çağı morbidite ve mortalite oranları ile ilişkilidir (27).

• **Sıcaklık Değişiklikleri**

Küresel olarak, kayıtlardaki en sıcak yıl 2020 olup, son altı yıl ise kayıtlara geçen en sıcak

zamanlar olmuştur. Yaklaşık 820 milyon çocuk (dünya çapındaki çocukların üçte birinden daha fazlası) şu anda yüksek oranda sıcak hava dalgalarına maruz kalmaktadır. Çocuklar, çevre sıcaklığındaki değişikliklere daha yavaş uyum sağladıkları ve ısıyla ilgili sağlık risklerine karşı daha savunmasız oldukları için yetişkinlerden daha fazla etkilenmektedirler. Özellikle, sıcak hava dalgaları sırasında, bebekler daha savunmasızdır. Bebekler ve küçük çocuklar, vücut ısılarını düzenleyemedikleri ve çevrelerini kontrol edemedikleri için sıcak çarpmasından acı çekme veya ölme olasılıkları daha yüksektir (28). Ayrıca, aşırı sıcaklıklardaki zayıf termoregülatuar işlevleri ve arabada bırakılan bebeklerin sıcaktan ölmesi gibi risklerin farkında olmayan yetişkinlerin bakımına bağımlı olmaları nedeniyle şiddetli ısıya karşı yetişkinlerden daha savunmasızdırlar (8).

Sıcak çarpması en ciddi sonuçtur ve bozulmuş vücut termoregülasyonundan kaynaklanır. Ateşe, taşikardiye, zihinsel durum değişikliklerine ve ölüme yol açabilir. Terlemeyi engelleyen aşırı ısı stresinin bir sonucu olarak dehidrasyon da ortaya çıkabilir. Bebeklerde ve küçük çocuklarda bu, yaygın bir hipertermi ve ölüm nedenidir (29). Isıya bağlı ölümler, ishal gibi aşırı sıvı kaybına neden olan faktörler tarafından da artabilir (28). İshal nedeniyle hastaneye yatırılan çocuk sayısı, ısıdaki her 1 °C artışa karşın %8 artmaktadır (30). Dahası, sıcak hava dalgalarından sağlık üzerindeki etkileri; ısıya bağlı kramplar, yorgunluk, sıcak çarpması, felç, elektrolit dengesizliğinin yanı sıra ortalama sıcaklıktaki artışlar pediatrik böbrek taşlarının ve kawasaki hastalığının da yüksek prevalansı ile ilişkilidir (28, 31, 32).

Sıcaklık değişiklikleri ile ilişkili olarak bazı bölgelerde polenlerde ve diğer aeroalerjenlerde artış bildirilmiştir. Bu durum çocuklarda astım, atopik hastalıklar ve solunum yolu enfeksiyonları sıklığında ve şiddetinde artışa yol açmaktadır (33). Astım, sıcak hava dalgası ile ilişkili solunum yolu hastalığının en yaygın nedeni olabilir (34).

Artan sıcaklıklar her ne kadar çocuk sağlığını birçok yönden olumsuz etkilese de tek unsur bu değildir. Araştırmalar, İspanya ve Çin'de

soğuk havalar nedeniyle çocuk ölümlerinde artış olduğunu da bildirmektedir (35, 36).

• Yağış ve Sel

Fırtınalar ve yoğun yağışlar sel riskini, boğulma ve kasıtsız yaralanmalardan kaynaklanan morbidite ve mortalite riskini artırır (37, 38). Yağışlardaki artışlar genel olarak daha yüksek ölüm oranları ile ilişkilidir (39). Sel, su ve yiyeceklerden kaynaklı bulaşıcı hastalık riski, sıtma ve solunum yolu hastalıklarının yanı sıra çocukların genel beslenme durumunu etkileyerek, morbidite ve mortaliteyi artırır (37, 40).

Seller, su ve kanalizasyon arıtma tesislerinin zarar görmesine neden olabilmektedir. Bu durum kolera ve ishal gibi suyla bulaşan hastalıklara yol açar. İklim değişikliğinin beraberinde getirdiği sıcaklık artışları ise, sivrisinek sayısının artmasına ve yayılım alanlarının genişlemesiyle birlikte sıtma, dang humması, zika gibi hastalıkların görülme sıklığını artırmaktadır. Çocuklar ayrıca sıtma ve dang humması gibi iklim değişikliğiyle artacak hastalıklara yetişkinlerden daha duyarlıdır (28).

• Kuraklık ve Orman Yangınları

UNICEF'e göre en büyük risk altında bulunanlar, tüm dünyada kuraklık tehdidinin en yüksek olduğu bölgelerde yaşayan 5 yaş altındaki 160 milyon çocuktur (41). Bu çocuklar kuraklığa, sellere ve bu durumların getireceği temel doğal kaynak kıtlıklarına karşı da daha savunmasızdırlar (13, 28). Kuraklık dönemlerinde su azaldığında insanlar güvenli olmayan yüzey sularına yönelmek zorunda kalırlar. Kuraklık ve sel olayları tarım faaliyetlerini olumsuz etkileyerek, su ve gıda güvensizliğine neden olur. Bu durum ise, dolaylı olarak çocukların yetersiz beslenmesine yol açar (42). DSÖ, iklim ile ilişkili yetersiz beslenmeye bağlı 5 yaş altı çocuk ölümlerinin 2030'da 77.000 ile 131.000 arasında artacağını tahmin etmektedir (43).

Artan sıcaklıklar ve yağış eksikliği ile birçok faktör kuraklığa yol açabilir. Kırsal alanda yaşayan ailelerin temel su gereksinimlerini olumsuz etkileyen kuraklıklar yetersiz beslenme ve bulaşıcı hastalıkların artmasına yol açar.

Kuraklıkla ilişkili orman yangınları da solunum sistemini ve ruh sağlığını olumsuz etkiler (37, 44, 45). Orman yangını dumanına intrauterin dönemde maruz kalmanın doğum ağırlığının azalması ve erken doğum ile ilişkiliyken, çocukluk döneminde maruz kalma ise astım atakları, pnömöni ve bronşit ile ilişkilidir (46).

Dolaylı Etkiler

İklim değişikliğinin dolaylı etkileri çok yönlüdür, kısa ve uzun dönem etkileri vardır (25).

• Hava Kirliliği ve Solunum Hastalıkları

Hava kirliliği iklim değişikliğine yol açarken, iklim değişikliği de hava kirliliğine neden olmaktadır (26). Çocuklar yüksek solunum hızları, immatür solunum sistemleri ve daha küçük hava yolları nedeni ile iklim değişikliği ile ilgili solunum hastalıklarına karşı yetişkinlerden daha duyarlıdırlar. İklim değişikliği ile ilgili olarak özellikle endişe duyulan hava kirleticileri, partikül madde ve ozondur (25). Partikül maddeli hava kirliliği, fosil yakıtların yanmasının doğrudan bir yan ürünüdür ve kuraklık, yangın ve kum fırtınalarında iklim değişikliğine bağlı değişikliklerle daha da kötüleşir (47).

Çocuklar dış ortamda daha fazla geçirmeleri nedeniyle kirleticilere ve alerjenlere daha fazla maruz kalmaktadırlar ve bu durum çocuklarda astım görülme riskini artırmaktadır (48). Öte yandan hava kirliliğine maruz kalan astımlı çocukların akciğer fonksiyonları olumsuz etkilenir ve sonuç olarak acil servis başvurularında, hastane ziyaretlerinde ve çocuk ölümlerinde artış görülmektedir (49).

Hava kirliliği, hastalığı olan çocuklarda astım ataklarını tetikler (50). Bir araştırmada, hava kirliliğine daha fazla maruz kalan çocukların, daha az kirli bir bölgedeki çocuklara oranla daha şiddetli astım semptomlarına sahip olduğunu göstermiştir (51). Astım ve rinit gibi alerjik hava yolu hastalıklarının prevalansı dünya çapında dramatik oranlarda yükselmiştir (52). Aynı zamanda hava kirliliği, çocuklarda ve ergenlerde ruh sağlığına yönelik bir risk faktörü olduğunu göstermektedir. Örneğin Cincinnati'de yaşam

boyu trafikle ilişkili hava kirliliğine maruz kalma, 12 yaşındaki çocuklarda depresyon ve anksiyete belirtileriyile ilişkilendirilmiştir (53).

Çeşitli hava kirlleticilerine doğum öncesi ve doğum sonrası maruz kalma, dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu ve çocuklukta otistik özellikler ile ilişkilendirilmiştir (8, 54). Çalışmalar, doğumdan önce veya çocukluk döneminde hava kirleticilerine yüksek oranda maruz kalan çocukların beyinlerinde yapısal ve işlevsel değişiklikler olduğunu da göstermiştir (55, 56). İklim değişikliği ve hava kirliliği prematüre doğumlara, düşük doğum ağırlığına ve bebek mortalitesinde artışa neden olmaktadır (57).

• Su ve Gıda Kaynaklı Hastalıklar

Su ve gıda güvenliği ile ilgili riskler dünya çapında yaşanmaktadır. İklim değişikliği, temiz su ve sanitasyona erişimi azaltmakta ve çocuk sağlığı üzerinde ciddi olumsuz sonuçlara neden olmaktadır. UNICEF (2017)'e göre; 2040 yılında su kaynakları oldukça sınırlı olan bölgelerde yaşayacak çocuk sayısının yaklaşık 600 milyon (her 4 çocuktan 1'i) olacağı tahmin edilmektedir (58). Ayrıca, değişen iklime bağlı olarak tarım sektörünün etkilenmesi ülkeleri ciddi şekilde olumsuz olarak etkileyecektir (59). Bu durum, sadece geçimini tarım sektörü aracılığı ile sürdüren insanların yaşam koşullarını zorlaştırmakla kalmamaktadır, aynı zamanda tüm insanların gıda güvensizliği riskine bağlı olarak sağlıkları tehdit edilmektedir (60).

Dünya nüfusunun %9.8'ine denk gelen 2.3 milyar insan 2021 itibariyle gıda güvensizliği ile karşı karşıyadır. Öte yandan, karbondioksit deniz suyu ile reaksiyona girerek asitlik düzeyini artırır ve su ürünleri yetiştiriciliği veya balıkçılığı tehlikeye sokarak organizmaları ve gıda güvenliği de tehlike altına girmektedir (61). Çocuklar, özellikle bebekler, yiyecek ve sudaki salmonella gibi bakteriyel patojenlerin neden olduğu gastrointestinal enfeksiyonlara oldukça duyarlıdır. Bu enfeksiyonlar, bakteri üremesini teşvik eden daha yüksek ortam sıcaklıklarında daha sık görülür (62). Ayrıca, fırtınalar ve sellerden kaynaklanan

besin ve su kirliliği nedeniyle kolera ve diğer ishalleri bulaşıcı hastalıklara yetişkinlerden daha duyarlıdır. 5 yaşından küçük çocuklarda ishale bağlı ölüm oranlarının azaltılmasında önemli ilerleme kaydedilmiştir. Ancak, ishal çocuklarda hala önde gelen ölüm nedeni olmaya devam etmektedir (63).

Gelişmekte olan ülkelerde ortaya çıkan gıda güvensizliği, yetersiz beslenmede önemli bir artışa yol açmıştır. Yetersiz beslenen çocukların fiziksel ve zihinsel gelişimleri azalır. Buna bağlı olarak davranışsal ve bilişsel sorunlar ortaya çıkmaktadır (8). Başka bir deyişle, yetersiz beslenme, küresel olarak çocuk morbidite ve mortalitesini artıran önemli faktörlerden biridir (64, 65). DSÖ, iklim ile ilişkili yetersiz beslenmeye bağlı 2030'da 5 yaş altı çocuk ölümlerinin 77.000 ile 131.000 arasında artacağını tahmin etmektedir (43).

• UVR'nin Etkileri

UVR, vücudun D vitamini üretimine katkı sağlamaktadır ancak fazlası zararlıdır. Güneşin dalga boylarına bağlı olarak cildin yaşlanması ve kansere dek değişen çeşitli olumsuz etkileri vardır (66). Çocukların cildi yetişkinlerin cildine göre daha kolay yanar. Çocukluk çağındaki güneş yanığı, kanser riskini önemli ölçüde artırır ve ileriki yaşamlarında malign melanom başlangıcını hızlandırır. UVR nedeni ile deri kanserleri arasında artış gösteren kanserlerden biri malign melanomdur. Ozon tabakasının incilmesi, daha yüksek UVR'ye maruz kalmayı, güneş yanığı ve immünosupresyon oranlarına yol açacaktır (17). Ayrıca, UVR göz üzerinde de etkileri vardır. Yaşam boyu ekilenimde katarakt görülmektedir (67). UVR'nin bu etkilerine ek olarak, bağışıklık sistemini etkileyerek enfeksiyon hastalıklarına yatkınlığı artırır (68).

• Değişen Vektör Kaynakları ve Bulaşıcı Hastalıklar

Hastalık taşıyan vektörlerin dağılımının iklim değişikliği ile değişmesi beklenirken, bulaşıcı patojenlerin bulaşması ve hayatta kalması değişen hava koşullarından etkilenecektir (47, 64). İklim değişikliği, bulaşma mevsiminin süresindeki değişiklikler ve hastalık vektörlerinin coğrafi

yayılımı nedeniyle belirli bölgelerde sıtma, dang humması, zika virüsü enfeksiyonu ve Lyme hastalığı dahil olmak üzere birçok vektör kaynaklı hastalık riskinin artmasıyla ilişkilidir (69). Hamilelik sırasında zika virüsü enfeksiyonu mikrosefali, ciddi beyin malformasyonu ve diğer doğum kusurlarına neden olabilir (8). Bulaşıcı hastalıklar, genel olarak çocuklar ve özellikle de sosyoekonomik açıdan savunmasız çocuklar üzerinde orantısız olarak yüksek bir zarara yol açmaktadır (65).

• Ruhsal Hastalıklar

İklim değişikliği çocukların fiziksel sağlığına yönelik etkilerinin yanı sıra psikolojik ve mental sağlık sonuçlarına da yol açmaktadır (6). Fırtına, sel, kuraklık ve orman yangınları gibi öngörülemeyen aşırı hava olayları, küresel iklim değişikliğinin bilinen bir sonucudur (15). Bu aşırı hava olayları; evleri, geçim kaynaklarına ve alt yapıya zarar verir. Çocuklarda ve ergenlerde malnutrisyon, yaralanma, enfeksiyon hastalıklarının yanı sıra psikolojik sıkıntı, davranış sorunları, kaygı, depresyon ve travma sonrası stres bozukluğuna (TSSB) yol açabilir (6, 70, 71). Çocuklarda ve ergenlerde uyku bozukluğu, üzüntü, saldırgan davranışlar, madde kullanımı veya bağımlılığında artış bildirilmiştir (70). İklim değişikliği bağlamında, uzun süreli ve tekrarlanan stresli erken yaşam olayları, yaşamın ilerleyen dönemlerinde olumsuz ruh sağlığı sonuçlarına yatkınlık da yaratabilir (72).

Sonuç

İklim değişiklikleri, çocukların maruz kaldığı çevresel faktörleri değiştirebilir ve bu da çocuk sağlığına çeşitli yollarla etki edebilir. Hava kalitesindeki değişiklikler, su kaynaklarının etkilenmesi, bulaşıcı hastalıkların yayılma şeklindeki değişiklikler gibi faktörler, çocukların sağlığını doğrudan etkileyebilir. Bu etki, çocuk sağlığı üzerinde birçok olumsuz sonuca yol açabilir. Sonuç olarak, çocuk sağlığını korumak ve güçlendirmek için iklim değişikliklerinin sağlık üzerindeki etkilerini daha iyi anlamak, politika oluşturucular, sağlık profesyonelleri ve toplum için önemli bir öncelik olmalıdır. Bu derleme,

iklim değişiklikleriyle mücadele stratejilerinin geliştirilmesinde rehberlik etmek ve çocuk sağlığını etkileyen riskleri en aza indirmek için bir temel sağlamayı amaçlamaktadır.

KAYNAKLAR

1. Di Cicco ME, Ferrante G, Amato D, Capizzi A, De Pieri C, Ferraro VA, et al. Climate change and childhood respiratory health: a call to action for paediatricians. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020;17(15):5344.
2. Vergunst F, Berry HL. Climate Change and Children's Mental Health: A Developmental Perspective. *Clinical Psychological Science*. 2021;21677026211040787.
3. Campbell-Lendrum D, Wheeler, N., Maiero, M., Villalobos Prats, E., Nevelle, T. . World Health Organization COP24 special report on health and climate change. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/cop24-special-report-health-climate-change>. 2018.
4. Anderegg WR, Prall JW, Harold J, Schneider SH. Expert credibility in climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2010;107(27):12107-9.
5. Olgun Eker E, Kantarlı S. İklim değişikliğinin sağlık üzerine etkileri. *Doğanın Sesi*. 2020(5):13-23.
6. Burke SEL, Sanson AV, Van Hoorn J. The Psychological Effects of Climate Change on Children. *Current Psychiatry Reports*. 2018;20(5):35.
7. Ezzati M, Lopez AD, Rodgers AA, Murray CJ. Comparative quantification of health risks: global and regional burden of disease attributable to selected major risk factors: World Health Organization; 2004.
8. Perera F, Nadeau K. Climate change, fossil-fuel pollution, and children's health. *New England Journal of Medicine*. 2022;386(24):2303-14.
9. Perera FP. Multiple Threats to Child Health from Fossil Fuel Combustion: Impacts of Air Pollution and Climate Change. *Environ Health Perspect*. 2017;125(2):141-8.
10. Etzel R, Balk S. *Pediatric Environmental Health, 4th edn (American Academy of Pediatrics)*, 2018.
11. Zhang Y, Bi P, Hiller JE. Climate change and disability-adjusted life years. *J Environ Health*. 2007;70(3):32-6.
12. United Nations Foundation. United Nations Climate Change Conference (COP 27) 2022 [Available from: https://unfoundation.org/cop27/?gclid=Cj0KCQiA45qdBhD-ARIsAOHbVdF9M94Osi3rnoXVvOvcD6Dj43VTmqD3oCZT4g4XwWFLx9jHyRrpvEgaArqPEALw_wcB].
13. Philipsborn RP, Chan K. Climate Change and Global Child Health. *Pediatrics*. 2018;141(6):e20173774.

14. Rylander C, Øyvind Odland J, Manning Sandanger T. Climate change and the potential effects on maternal and pregnancy outcomes: an assessment of the most vulnerable—the mother, fetus, and newborn child. *Global health action*. 2013;6(1):19538.
15. Watts N, Amann M, Arnell N, Ayeb-Karlsson S, Beagley J, Belesova K, et al. The 2020 report of The Lancet Countdown on health and climate change: responding to converging crises. *Lancet*. 2021;397(10269):129-70.
16. American Lung Association. Children and Ozone Air Pollution Available at: http://www.lungsusa.org/air/children_factsheet99.html.
17. Bunyavanich S, Landrigan CP, McMichael AJ, Epstein PR. The Impact of Climate Change on Child Health. *Ambulatory Pediatrics*. 2003;3(1):44-52.
18. Pacheco SE. Catastrophic effects of climate change on children's health start before birth. *The Journal of Clinical Investigation*. 2020;130(2):562-4.
19. Lin S, Lin Z, Ou Y, Soim A, Shrestha S, Lu Y, et al. Maternal ambient heat exposure during early pregnancy in summer and spring and congenital heart defects—a large US population-based, case-control study. *Environment international*. 2018;118:211-21.
20. Poursafa P, Keikha M, Kelishadi R. Systematic review on adverse birth outcomes of climate change. *Journal of Research in medical Sciences: The Official Journal of Isfahan University of Medical Sciences*. 2015;20(4):397.
21. Carolan-Olah M, Frankowska D. High environmental temperature and preterm birth: a review of the evidence. *Midwifery*. 2014;30(1):50-9.
22. Dadvand P, Basagaña X, Sartini C, Figueras F, Vrijheid M, de Nazelle A, et al. Climate extremes and the length of gestation. *Environ Health Perspect*. 2011;119(10):1449-53.
23. Ha S, Zhu Y, Liu D, Sherman S, Mendola P. Ambient temperature and air quality in relation to small for gestational age and term low birthweight. *Environ Res*. 2017;155:394-400.
24. Asamoah B, Kjellstrom T, Östergren P-O. Is ambient heat exposure levels associated with miscarriage or stillbirths in hot regions? A cross-sectional study using survey data from the Ghana Maternal Health Survey 2007. *International journal of biometeorology*. 2018;62(3):319-30.
25. Helldén D, Andersson C, Nilsson M, Ebi KL, Friberg P, Alfvén T. Climate change and child health: a scoping review and an expanded conceptual framework. *The Lancet Planetary Health*. 2021;5(3):e164-e75.
26. Evci Kiraz E. İklim Değişikliğinin İnsan Sağlığına Etkileri. İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi 14. Ankara. 2019.
27. Garcia DM, Sheehan MC. Extreme Weather-driven Disasters and Children's Health. *Int J Health Serv*. 2016;46(1):79-105.
28. UNICEF. The Climate Crisis is a Child Rights Crisis: Introducing the Children's Climate Risk Index. New York: United Nations Children's Fund (UNICEF). 2021.
29. Yoganathan D, Rom WN. Medical aspects of global warming. *American journal of industrial medicine*. 2001;40(2):199-210.
30. Checkley W, Epstein LD, Gilman RH, Figueroa D, Cama RI, Patz JA, et al. Effect of El Niño and ambient temperature on hospital admissions for diarrhoeal diseases in Peruvian children. *Lancet*. 2000;355(9202):442-50.
31. Xu Z, Sheffield PE, Su H, Wang X, Bi Y, Tong S. The impact of heat waves on children's health: A systematic review. *International Journal of Biometeorology*. 2014;58(2):239-47.
32. Lam LT. The association between climatic factors and childhood illnesses presented to hospital emergency among young children. *International journal of environmental health research*. 2007;17(1):1-8.
33. Beggs PJ, Bambrick HJ. Is the global rise of asthma an early impact of anthropogenic climate change? *Environ Health Perspect*. 2005;113(8):915-9.
34. Xu Z, Huang C, Hu W, Turner LR, Su H, Tong S. Extreme temperatures and emergency department admissions for childhood asthma in Brisbane, Australia. *Occupational and environmental medicine*. 2013;70(10):730-5.
35. Díaz J, Carmona R, Mirón I, Ortiz C, Linares C. Comparison of the effects of extreme temperatures on daily mortality in Madrid (Spain), by age group: The need for a cold wave prevention plan. *Environmental Research*. 2015;143:186-91.
36. Wang L, Liu T, Hu M, Zeng W, Zhang Y, Rutherford S, et al. The impact of cold spells on mortality and effect modification by cold spell characteristics. *Scientific reports*. 2016;6(1):1-10.
37. Mills D, Jones R, Wobus C, Ekstrom J, Jantarasami L, St Juliana A, et al. Projecting Age-Stratified Risk of Exposure to Inland Flooding and Wildfire Smoke in the United States under Two Climate Scenarios. *Environ Health Perspect*. 2018;126(4):047007.
38. Kabir MI, Rahman MB, Smith W, Lusha MA, Milton AH. Climate change and health in Bangladesh: a baseline cross-sectional survey. *Glob Health Action*. 2016;9:29609.
39. Mrema S, Shamte A, Selemani M, Masanja H. The

influence of weather on mortality in rural Tanzania: a time-series analysis 1999-2010. *Glob Health Action*. 2012;5:33-43.

40. Phung D, Huang C, Rutherford S, Chu C, Wang X, Nguyen M. Association between annual river flood pulse and paediatric hospital admissions in the Mekong Delta area. *Environ Res*. 2014;135:212-20.

41. UNICEF. İklim değişikliği ve sanitasyon eksikliği milyonlarca insan için su güvenliğini tehdit ediyor. 2016.

42. Lobell DB, Burke MB, Tebaldi C, Mastrandrea MD, Falcon WP, Naylor RL. Prioritizing climate change adaptation needs for food security in 2030. *Science*. 2008;319(5863):607-10.

43. Lloyd S, Kovats S, Chalabi Z. Undernutrition. In: Hales S, Kovats S, Lloyd S, Campbell-Lendrum D, eds. *Quantitative Risk Assessment of the Effects of Climate Change on Select Causes of Death, 2030s and 2050s*. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 69–94 2014.

44. Dean JG, Stain HJ. Mental health impact for adolescents living with prolonged drought. *Aust J Rural Health*. 2010;18(1):32-7.

45. Bandyopadhyay S, Kanji S, Wang L. The impact of rainfall and temperature variation on diarrheal prevalence in Sub-Saharan Africa. *Applied Geography*. 2012;33:63-72.

46. Xu R, Yu P, Abramson MJ, Johnston FH, Samet JM, Bell ML, et al. Wildfires, global climate change, and human health. *New England Journal of Medicine*. 2020;383(22):2173-81.

47. Xu Z, Sheffield PE, Hu W, Su H, Yu W, Qi X, et al. Climate change and children's health—A call for research on what works to protect children. *International journal of environmental research and public health*. 2012;9(9):3298-316.

48. Anderko L, Chalupka S, Du M, Hauptman M. Climate changes reproductive and children's health: a review of risks, exposures, and impacts. *Pediatric Research*. 2020;87(2):414-9.

49. Ward CJ. It's an ill wind: The effect of fine particulate air pollution on respiratory hospitalizations. *Canadian Journal of Economics/Revue canadienne d'économie*. 2015;48(5):1694-732.

50. Thurston GD, Balmes JR, Garcia E, Gilliland FD, Rice MB, Schikowski T, et al. Outdoor Air Pollution and New-Onset Airway Disease. An Official American Thoracic Society Workshop Report. *Ann Am Thorac Soc*. 2020;17(4):387-98.

51. Syed A, Hew K, Kohli A, Knowlton G, Nadeau K. Air pollution and epigenetics. *J Environ Prot (Irvine Calif)*. 2013;4:114-22.

52. D'Amato G, Holgate ST, Pawankar R, Ledford DK, Cecchi L, Al-Ahmad M, et al. Meteorological conditions, climate change, new emerging factors, and asthma and related allergic disorders. A statement of the World Allergy Organization. *World Allergy Organization Journal*. 2015;8(1):1-52.

53. Yolton K, Khoury JC, Burkle J, LeMasters G, Cecil K, Ryan P. lifetime exposure to traffic-related air pollution and symptoms of depression and anxiety at age 12 years. *Environ Res*. 2019;173:199-206.

54. Lin C-K, Chang Y-T, Lee F-S, Chen S-T, Christiani D. Association between exposure to ambient particulate matters and risks of autism spectrum disorder in children: a systematic review and exposure-response meta-analysis. *Environmental Research Letters*. 2021;16(6):063003.

55. Peterson BS, Bansal R, Sawardekar S, Nati C, Elgablawy ER, Hoepner LA, et al. Prenatal exposure to air pollution is associated with altered brain structure, function, and metabolism in childhood. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 2022.

56. Guxens M, Lubczyńska MJ, Muetzel RL, Dalmau-Bueno A, Jaddoe VW, Hoek G, et al. Air pollution exposure during fetal life, brain morphology, and cognitive function in school-age children. *Biological psychiatry*. 2018;84(4):295-303.

57. Kim JJ. Ambient air pollution: health hazards to children. *Pediatrics*. 2004;114(6):1699-707.

58. UNICEF. Geleceğe Susamak: Değişen İklimde Su ve Çocuklar. 2017.

59. Keskin A, Kanat Z. Dünyada iklim değişikliği üzerine yapılan çalışmalar ve Türkiye'de mevcut durum. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 2018;49(1):67-78.

60. Akalın M. İklim değişikliğinin tarım üzerindeki etkileri: bu etkileri gidermeye yönelik uyum ve azaltım stratejileri. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 2014;7(2):351-77.

61. Provisional State of the Global Climate. 2022 [Available from: <https://storymaps.arcgis.com/stories/5417cd9148c248c0985a5b6d028b0277>].

62. Akil L, Ahmad HA, Reddy RS. Effects of climate change on Salmonella infections. *Foodborne pathogens and disease*. 2014;11(12):974-80.

63. Diarrhoeal Disease Collaborators. Estimates of the global, regional, and national morbidity, mortality, and aetiologies of diarrhoea in 195 countries: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Infect Dis*. 2018;18(11):1211-28.

64. Ahdoot S, Pacheco SE, Paulson JA, Baum CR, Bole A, Brumberg HL, et al. Global climate change and children's

health. *Pediatrics*. 2015;136(5):e1468-e84.

65. UNICEF I. *Climate change and children. A human security challenge*. . Retrieved May. 2008;12:2012.

66. Kiraz E. İklim değişikliğinin insan sağlığına etkileri. *Ankara: İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi*. 2019.

67. Bais AF, Lucas RM, Bornman JF, Williamson CE, Sulzberger B, Austin AT, et al. *Environmental effects of ozone depletion, UV radiation and interactions with climate change: UNEP Environmental Effects Assessment Panel, update 2017. Photochemical & Photobiological Sciences*. 2018;17(2):127-79.

68. Cramp RL, Franklin CE. *Exploring the link between ultraviolet B radiation and immune function in amphibians: implications for emerging infectious diseases. Conserv Physiol*. 2018;6(1):coy035.

69. Rocklöv J, Dubrow R. *Climate change: an enduring challenge for vector-borne disease prevention and control. Nat Immunol*. 2020;21(5):479-83.

70. Ahern M, Kovats RS, Wilkinson P, Few R, Matthies F. *Global health impacts of floods: epidemiologic evidence. Epidemiologic reviews*. 2005;27(1):36-46.

71. Matthews V, Longman J, Berry HL, Passey M, Bennett-Levy J, Morgan GG, et al. *Differential mental health impact six months after extensive river flooding in rural Australia: a cross-sectional analysis through an equity lens. Frontiers in public health*. 2019;7:367.

72. Faravelli C, Sauro CL, Godini L, Lelli L, Benni L, Pietrini F, et al. *Childhood stressful events, HPA axis and anxiety disorders. World journal of psychiatry*. 2012;2(1):13.