

Fiziksel Çevre Kirliliğinin Çocuk Sağlığına Etkileri

Zuhal GÜNDOĞDU*, **, Gonca KESKİNDEMİRCİ**,***, Melike TUĞRUL AKSAKAL**, ****
Öykü ÖZBÖRÜ AŞKAN**, Gülbin GÖKÇAY**, ****

Fiziksel Çevre Kirliliğinin Çocuk Sağlığına Etkileri

Fiziksel çevre kirliliği, yaşam kalitesini ve insan sağlığını özellikle de çevresel etkenlere daha fazla duyarlı olan çocukları çeşitli yönlerden etkilemektedir. Gün geçtikçe çevre kirliliğinin çocuk sağlığına olumsuz etkileriyle ilgili bilgiler daha çok artmakta ve bu konuda yapılabilecekler ve alınabilecek önlemler konusunda hekimlere daha çok görev düşmektedir.

Bu makalede, fiziksel çevre kirliliği başlığı altında hava, su, besin, ses ve elektromanyetik alan kirliliğinin, bebek ve çocuk sağlığı üzerine olan zararlı etkileri, bu etkilerin nasıl engellenebileceği ve hangi önlemlerin alınabileceği ele alınmaktadır. Bu konuya özellikle hekimlerin dikkatini çekerek, ebeveynlere ve topluma danışmanlık hizmeti verilmesinde kanuta dayalı yararlı bilgilerin verilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Çocuk sağlığı, fiziksel çevre kirliliği, etkiler ve önlemler

Çocuk Dergisi 2016; 16(3-4):60-66

Effects of Physical Environmental Pollution on Child Health

Physical environmental pollution affects quality of life and human health in various forms, and especially children are more susceptible to environmental effects. Our knowledge of adverse effects of physical environmental pollution on the health state of children increases day by day, and the physicians assume more responsibility for the tasks to be performed, and measures to be taken.

This paper briefly deals with what measures could be taken to prevent and avoid adverse effects of some important physical environmental (air, water, nutrients, noise, and electromagnetic field etc.) pollutants, thereby aiming both at increasing awareness and attracting attention to the problem among physicians and parents alike, and providing the parents, and the community counselling services based on evidence-based useful information.

Keywords: Child health, physical environmental pollution, effects and preventive measures

J Child 2016; 16(3-4):60-66

GİRİŞ

Fiziksel çevre kirliliği, çevreyi meydana getiren su, bitki, toprak ve hava gibi bileşenlerin fiziksel yapısının, insanların ve diğer canlıların sağlığını olumsuz yönde etkileyecek biçimde bozularak değişmesi olayıdır ⁽¹⁾.

Türk Tabipleri Birliği, doğal olarak havada bulunma-

yan maddelerin ya da normalde zararlı olmayan miktarlarda bulunan maddelerin artmasına bağlı olarak canlıların yaşamını, insanların sağlığını olumsuz etkileyen, fiziksel zararlara yol açan ve ekonomik kayıplara neden olan durumu hava kirlenmesi olarak tanımlamaktadır ⁽²⁾.

Gürültü, fiziksel çevre kirliliği olup, günlük yaşantımızdan çıkaramadığımız ancak en aza indirgeyebileceğimiz istenmeyen, rahatsız edici ses olarak tanımlanmaktadır ⁽³⁾.

Elektromanyetik alanlar için uluslararası ve ulusal standart değerler vardır. Bu sınırların üstünde olduğunda elektromanyetik alan kirliliği ortaya çıkabilir ⁽⁴⁾.

İnsektisit, fungusit ve yapay gübre kullanılması, toprağa toksik artıkların ve diğer çöplerin gömülmesi hem toprak hem de su kirliliğine dolayısıyla da üretilen besinlerin kirlenmesine yol açmaktadır ⁽⁵⁾.

Alındığı tarih: 28.06.2017

Kabul tarihi: 28.07.2017

*Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı

**İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı Enstitüsü, Sosyal Pediatri Doktora Programı

***İstanbul Kanuni Sultan Süleyman Eğitim ve Araştırma Hastanesi

**** Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi

***** İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı

Yazışma adresi: Doç. Dr. Zuhal Gündoğdu, Kocaeli Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Bölümü, Umutepe Kampüsü 41380 Kocaeli

e-posta: z.gundo@gmail.com

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından, çevre kirliliğinin günümüzde ve gelecekte insan sağlığına potansiyel etkilerini değerlendirmenin, kontrol etmenin, düzeltmenin ve önlemenin önemli olduğu belirtilmiştir ⁽¹⁾.

Bu makalenin amacı, fiziksel çevre kirliliğinin (hava, su, besin, ses ve elektromanyetik alan kirliliği) özellikle çocuk sağlığına zararlı etkilerini, bu etkileri önleme veya azaltma yollarını derlemektir. Ayrıca çocuk sağlığı alanında çalışanların bu konuda bilgi ve ilğilerini artırarak, ailelerin ve toplumun eğitiminde yararlı olabilmeleri hedeflenmiştir.

Bu amaçla alanyazında “çocuk, fiziksel çevre kirliliği, hava, su, besin, ses ve elektromanyetik alan kirliliği, çocuk sağlığına etkileri ve alınacak önlemler” sözcükleriyle çeşitli arama motorları (www.google.com, www.yandex.com, yahoo.com, web of science, Google scholar, Scopus vb.) kullanılarak tarama yapıldı.

FİZİKSEL ÇEVRE KİRLİLİĞİNİN ÇOCUK SAĞLIĞINA ETKİLERİ

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'nün 6 Mart 2017 tarihli raporunda 5 yaş altı çocuklarda 4 ölümden en az 1'inin sağlıksız ortamlara bağlı olduğu belirtilmektedir. Kapalı alan ve açık hava kirliliği, pasif içicilik, kirli su, sağlık bakımı eksikliği ve yetersiz hijyen gibi çevresel risklerin her yıl 5 yaş altı çocukların yaklaşık 1.7 milyonunun yaşamını kaybetmesine neden olduğu raporda vurgulanmaktadır ⁽⁶⁾.

Hava kirliliği

Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre hava kirliliği sınırlarını açan bölgelerde, çocuklar dâhil olmak üzere küresel nüfusun %92'si yaşamaktadır. Üç milyondan fazla insan, katı yakıtların kullanımı ile ev içi hava kirliliğine maruz kalmaktadır ^(7,8). Hava kirliliği, beş yaş altı çocuklarda yılda yaklaşık 600.000 ölüme neden olmakla birlikte, solunum yolu enfeksiyonları, astım, istenmeyen yenidoğan sorunları ve konjenital anomaliler için risk oluşturmaktadır ⁽⁷⁻⁹⁾.

Hava kirliliği, dünya çapında çocuk mortalitesinin önde gelen nedenleri arasında yer alan pnömoni hastalığı yükünün %50'sinden fazlasıyla ilişkilendirilmektedir ^(7,8). Hava kirliliği, çocuklarda hem akut hem de kronik solunum yolu hastalıkları için bir risk

faktörü iken, pek çok başka hastalıklar için de önemli bir sağlık tehditidir ⁽⁹⁾.

Katı yakacak ile ısıtma, aydınlatma ve pişirmenin yapıldığı evlerde, iç ortam hava kirliliği özellikle kadınlar ve çocuklarda solunum yolu enfeksiyonları, akciğer kanseri, bronşektazi, nazofarinks kanseri ve kronik akciğer hastalıklarına yol açmaktadır ⁽¹⁰⁾. Hava kirliliğinin çocuklarda bilişsel gelişimi de olumsuz etkilediğini gösteren çalışmaların sayısı son yıllarda artmıştır ⁽⁷⁾.

Karbonmonoksit (CO) gibi gazlar, uzun dönemde solunum yollarını etkilemenin yanı sıra öğrenmeyi etkilemekte, yorgunluk, görme yetersizliği, konfüzyon ve fetal yaşamın ilk trimesterinde maruz kalındığında doğum ağırlığının 28 g daha az olmasına yol açmaktadır ⁽¹¹⁾.

Hava kirliliği, kardiyovasküler hastalık ve kanser için ömür boyu sürecek bir riski de beraberinde getirebilmektedir ⁽⁷⁾.

Birçok çalışmayla hava kirleticilerinin çocuk sağlığına olumsuz etkileri belirlenmiştir. Bu olumsuz sağlık etkileri çocuklukta hastaneye yatışların, okul devamsızlıklarının, üst ve alt solunum yolu hastalıkları nedeniyle doktor ziyaretlerinin artması, akciğer fonksiyonlarında yetersizlik, bronşit, kronik öksürük ve bebek mortalitesinde artışlar olarak belirtilebilir ⁽¹²⁾.

Su kirliliği

Sulardaki biyolojik (virüs, bakteri, parazit) ve kimyasal kirlilik çocuk sağlığını; içme, temizlik, yıkanma ve sulama sırasında tehdit etmektedir ⁽⁵⁾. İçme suyunda yüksek seviyede bulunabilen flor, florozise, arsenik ise ciddi polinöropati ve deri sorunlarına neden olabilmektedir. Fazla miktardaki nitratlar, 3-6 aylık bebeklerde methemoglobinemiye ve kurşun borularından içme sularına geçen kurşun ise nörolojik sorunlara yol açabilmektedir. Kirli suyla bulaşma sonrası bakteri, virüs, protozoon ve helmint enfeksiyonları görülebilmektedir ⁽¹³⁾.

Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezine (Centers for Disease Control and Prevention, CDC) göre dünyada her yıl 5 yaş altı 801.000 çocuk ishalden ölmekte ve beş yaş altı ölümlerin en sık ikinci

nedeni olan ishalin %88'inin güvenli olmayan su, yetersiz temizlik ve hijyen nedeniyle olduğu bildirilmektedir ⁽¹⁴⁾.

Besin kirliliği

Gıda güvenliği için gereken bilgilerin artmasına ve ilgili teknolojik gelişmelere rağmen, gıda kaynaklı hastalıklar hâlen yaygın olup, hem gelişmekte hem de gelişmiş ülkeleri önemli derecede etkilemektedir ⁽⁹⁾.

Dünyada çocuk ölümlerinin yaklaşık %45'i malnütrisyon ile bağlantılıdır ve yetersiz beslenen çocuklar kötü motor ve bilişsel gelişim göstermektedirler. Malnütrisyon veya besin güvensizliği için çevresel riskler, kirli su, sağlık ve hijyenin kötü olması, iklim değişikliği, buna bağlı su kıtlığı ve tarım alanı bozulmasıdır ⁽⁷⁾. Çocukluk çağında yetersiz beslenme, yetişkin yaşamlarında birçok kronik hastalık için risk faktörü olabilmektedir ⁽⁷⁾.

Enfeksiyona yol açmayan gıda kaynaklı hastalıklar, toksik kimyasallarla kontamine olan çiğ ve işlenmiş yiyeceklerden kaynaklanmaktadır. Bu tür zehirli kimyasal maddeler; pestisitler, veteriner ilaçları, endüstriyel kirleticiler, ağır metaller, biyotoksinler ve gıda işlemede hatalı kullanılan (koruyucular, antimikrobialler, tatlandırıcılar, sentetik boyar maddeler ve lezzet arttırıcılar gibi) maddelerin kalıntılarıdır. Bunların akut hastalığa neden olabilmelerinin yanı sıra gelişim yetersizlikleri ve kanser gibi kronik ve geri dönüşsüz hastalıklara da yol açabilecekleri konusunda endişeler vardır ⁽⁹⁾.

Endokrin bozucu kimyasallar, metal gıda kutuları, zirai ilaçlar ve gıda gibi günlük ürünlerde sık görülmektedir. Endokrin bozucuların inutero, erken çocukluk ve puberte döneminde etkili olduğu bilinmekle beraber, düşük doğum ağırlıklı ve prematüre doğumda da, etkili olduğu tartışılmaktadır. Endokrin bozucular ile otizm dikkat eksikliği, kriptorşidizm ve hipospadias arasında olası bir ilişki söz konusudur ⁽⁷⁾.

Pestisit zehirlenmesi de besin kirliliği sonucu oluşan bir durumdur. Akut zehirlenmeler en sık, pestisitleri uygun kullanmama, güvenli depolamama ve pestisitlerin uygun bir şekilde atılmamasından kaynaklanmaktadır. Her yıl oluşan 5 milyon pestisit zehirlenme vakasının yaklaşık 1 milyonu çocuklarda görülmekte

olup, bunun 20.000'i ölümlerle sonuçlanmaktadır. Kronik pestisit zehirlenmesi nörolojik ve gelişimsel sorunlara aynı zamanda da ileri yaşlarda üreme sorunlarına yol açmaktadır ⁽¹⁵⁾.

Cıva küçük miktarlarda alındığında bile ciddi sağlık sorunlarına yol açabilen özellikle de fetus, yenidoğan ve çocukların nörolojik sistemlerini etkileyen bir elementtir, doğada organik moleküller ile kompleks oluşturarak "metil cıva" şeklinde bulunur. Genellikle yanmış bitkilerin kömüründen ve kömür ile çalışan santrallerden yayılarak balıklarda birikmektedir. Gebelikte balık tüketiminin yüksek olduğu ada ülkelerinde yapılan çalışmalarda, fetal yaşamda bebeğin etkilenebildiği; dikkat, sözel hafıza, motor hız ve görsel uzaysal algı işlevlerinde azalma olduğu ortaya konulmuştur ^(3,16).

Afrika ve Asya'da pek çok çocuk, aflatoksin içeren yiyeceklerden zehirlenmektedir. Aflotoksinler, yer fıstığı, mısır ve tahılların saklanma sürecinde üzerlerinde üreyen mantarlar tarafından üretilebilir. Akut aflatoksin zehirlenmesi yaşamı tehdit edebildiği gibi kimyasal karsinojen olarak da etki gösterebilir. Çocukların uzun süreli aflatoksin maruziyeti düşük kiloya neden olmakta ve enfeksiyon hastalıklarına yatkınlık yaratmaktadır ⁽¹⁷⁾.

Kurşun elementi, yapısında kurşun içeren ve gıda hazırlanmasında veya saklanmasında kullanılan kaplardan besinlere nüfuz edebilir. Özellikle meyve suyu gibi asidik yiyecek ve içeceklerde birikme olasılığı fazladır ⁽⁹⁾. Bazı gelişmekte olan ülkelerde çocukların %33'ünde kurşun seviyesinde yükseklik görülmektedir. Kurşun zehirlenmesi, beyin gelişimini etkileyebildiği gibi öğrenme sorunlarının artmasına ve daha sonraki yaşamda çeşitli kalp hastalıklarına yol açabilmektedir. Çocukluk dönemindeki kurşun zehirlenmesi, her yıl tahminen yaklaşık 600.000 yeni nörogelişimsel geriliği olan vakaya neden olmaktadır ⁽¹⁷⁾.

Gürültü

Ses kirliliği, çevresel bir tehlike olarak gittikçe artmaktadır ve çocuklar, gürültünün zararlı etkilerine karşı savunmasız olan yüksek riskli bir gruptur ⁽¹⁸⁾. Uçak ve trafik gürültüsünün yoğun olduğu yerlere yakın evlerde yaşayan çocuklar ile huzursuzluk tepkisi veren çocuk sayısı arasında doğrusal bir ilişki

bulunmuştur. Bu çalışmalar gürültünün çocukların stres yanıtını ve iyilik hâlini etkileyebileceğini göstermektedir ^(19,20). Güncel bir derlemede, uçak gürültüsü ile çocuklarda kan basıncı artışı arasında az miktarda pozitif ilişkiler bulunmuşken, trafik gürültüsü ile daha güçlü bir ilişki olduğu gösterilmiştir ⁽¹⁹⁾. Evans ve ark. ^(20,21) çalışmalarında, havaalanlarının yakınlarda yaşayan çocuklarda önemli derecede okuma gecikmesi olduğunu göstermişlerdir. Gençlerin konser gibi gürültülü ortamlarda bulunmaları ve kişisel dinleme cihazlarından yüksek sesle müzik dinlemeleri işitme açısından riskli durumlar yaratmaktadır ⁽¹⁹⁾. Çocukların okuma becerileri, konuşma algılamaları ve bilişsel gelişimleri gürültüye maruz kalmaktan dolayı etkilenebilmektedir ^(20,21).

Elektromanyetik alan kirliliği

Teknolojideki gelişmelerin diğer bir sonucu olarak, elektromanyetik dalgaların kullanımı her geçen gün artmakta ve günlük yaşamda doğada bulunanın çok üstündeki seviyelerde elektromanyetik dalgalara maruz kalınmaktadır ⁽⁴⁾.

Çocuklarda görülen beyin kanseriyle iletişim hatlarına yakın yaşamak arasında bir ilişki olduğu bildirilmiştir ⁽²²⁾. Bazı araştırmaların sonucunda, cep telefonu ve kablosuz telefon kullanımının özellikle beyin kanseri riskini arttırdığı ve bu riskin 20 yaşının altında kullanmaya başlayanlarda, kullanma süresiyle bağlantılı olarak arttığı gösterilmiştir ⁽²³⁻²⁵⁾.

Araştırmalarda, cep telefonu, tablet gibi teknolojik aletleri sık kullanan çocuklar ve gençlerin; gelişim gecikmesi, epidemik obesite, uyku bozuklukları, mental hastalıklar, saldırganlık, dijital demans ve bağımlılıklar gibi yaşam kalitesini bozan sağlık sorunlarıyla 4-5 kat daha fazla karşılaştıkları gösterilmiştir ^(26,27). DSÖ cep telefonu ve diğer kablosuz aletleri kategori 2B riskinde, olası karsinogen olarak tanımlamıştır ⁽²⁸⁾.

FİZİKSEL ÇEVRE KİRLİLİĞİ ÇOCUK SAĞLIĞINI NEDEN DAHA FAZLA ETKİLİYOR?

Çocuklar çevresel etkenlere erişkinlerden daha duyarlı olmaları dışında, kimyasal maddelere maruziyet ve alışılmadık tüketme özellikleri ile kirlilikten daha fazla etkilenmektedirler. Çevresel etkenlerle karşılaşma yollarında, bu etkenleri metabolize etme yetenek-

lerinde, kimyasal ve radyoaktif maddelere verdikleri yanıtlarda farklılıklar mevcuttur. Bu farklılıklar çocuğun gelişim dönemine göre de değişkenlik göstermektedir ⁽³⁾.

Çocuk sağlığının fiziksel çevre kirliliğinden etkilenmesi ev, okul ve oyun parkları gibi pek çok alanda olası olmaktadır ^(29,30). Çocukların vücut yüzeylerine oranla daha fazla oksijen, su ve yiyecek tüketmeleri nedeniyle toksik maddelere maruziyetleri erişkinlerden fazladır. Aynı zamanda çocuklarda çevre-el-ağız teması daha çok olduğundan yaşadıkları ve oynadıkları çevreyle daha kolay kontamine olabilmektedirler ^(30,31). Küçük çocukların 1 saat içinde yaklaşık 10 kez ellerini ağızlarına götürdüğü gösterilmiştir ⁽³²⁾.

Çocukların fiziksel çevre kirliliğine daha duyarlı olmasının diğer bir nedeni de, toksik maddeleri metabolize edecek yolların henüz tam gelişmemiş olmasıdır ^(30,31). Çevresel toksik maddeler büyümesi ve gelişmesi hızlı olan, hücreleri çoğalan, organ sistemleri olgunlaşan çocuğa daha fazla zarar verebilmektedir ^(3,30,31). Çocuklukta maruz kalınan çevresel toksinlerin doğrudan ve dolaylı etkileri erişkin yaşamda da devam etmektedir ⁽³⁰⁾.

FİZİKSEL ÇEVRE KİRLİLİĞİNİN ÇOCUK SAĞLIĞINA ETKİLERİNİ NASIL AZALTABİLİR veya ÖNLEYEBİLİRİZ?

Dünya Sağlık Örgütü tarafından, hava kirliliği, güvensiz su, yetersiz sıhhi tesisat ve toksik kimyasal maddeler gibi çevresel risklerin azaltılması ile beş yaş altı çocuk ölümlerinin %26'sının ve çocukların toplam hastalık yükünün %25'inin engellenebileceği tahmin edilmiştir ⁽⁷⁾.

Hava kirliliği

Günümüzde hava kirliliğinin boyutlarını güncel olarak gösteren kaynaklar bulunmaktadır. Sağlık çalışanları bu haritaları kullanarak aileleri bilgilendirebilirler ve riskli çocuklar için gerekli önlemlerin alınmasını sağlayabilirler ⁽³³⁾. UNICEF, 2016 yılında hava kirliliğinin çocuklara olan zararlı etkilerini azaltmak için öneriler yayınlamıştır ⁽⁸⁾. Bunlar:

1. Hava kirliliğinin azaltılmasına yönelik devlet politikaları benimsenmelidir. Bu politikalar, fosil

yakıt kullanımını azaltılarak daha temiz bir ısıtma-soğutma sistemi ve kirliliğe yol açmayan ulaşım teknolojilerinin kullanılması, sürdürülebilir enerji yatırımlarının yapılması, atıkların yok edilmesini sağlayacak teknolojilerin kullanılmasıyla ilgili bilgi ve birikimlerle toplum kaynaklarının daha iyi yönetilmesidir.

2. Çocukların hava kirliliğine maruz kalması en aza indirilmelidir. Maruziyetin en aza indirilmesi, daha iyi atık yönetim sistemleri ve daha iyi havalandırma ile olasıdır. Çocuklara duyarlı kent planlaması zorunlu kılınmalı ve böylece kirlenici kaynaklar okullar gibi çocukların çok vakit geçirdiği yerlerden uzak tutulmalıdır.
3. Çocuk sağlığının iyileştirilmesiyle, hava kirliliğine bağlı ileri sağlık komplikasyonları riskleri azaltılmış olacaktır. Tüm çocuklara aşılar, ilaçlar, emzirme ve sağlıklı beslenmeyi içeren yeterli tıbbi bakıma erişim olanağını sağlayarak, olumsuz etkilere karşı vücut dirençlerini arttırmaya yardımcı olunmalıdır.
4. Hava kirliliğinin daha iyi izlenmesi gereklidir. Hükümetler, DSÖ'nün hava kalitesi kılavuzlarının uygulandığı standartlar, yönetmelikler ve politikalar oluşturmalıdır.

Su kirliliği

Endüstriyel, evsel, tarımsal kirlenme, iklim değişikliği, artan su kıtlığı, nüfus artışı, demografik değişimler ve kentleşme su temininde önemli sıkıntılar oluşturmaktadır. Dünya nüfusunun yarısının 2025 yılında su sıkıntısı olan bölgelerde yaşayacağı öngörülmektedir⁽³⁴⁾.

Dünya Sağlık Örgütü ve üye ülkeler, "Tüm insanlar, gelişme düzeyleri, sosyal ve ekonomik koşulları ne olursa olsun, güvenli içme suyuna yeterli miktarda ulaşma hakkına sahiptir." ortak hedefini belirlemişlerdir. Toplum sağlığı için içme suyu güvenli ve kaliteli olmalı; kimyasal, mikrobiyolojik ve radyolojik olarak arındırılmış olmalıdır. Tüm gereksinimi karşılayabilecek miktarda, sürekli ulaşılabilir ve elde edilebilir olmalıdır⁽³⁵⁾.

Atık suyun yeniden kullanılması, suyu, besin maddelerini veya enerjiyi kurtarmak için önemli bir strateji haline gelmektedir^(7,34,35). Atık suyun içindeki mikroplar, bor, ağır metal ve benzeri toksik maddeler

kimyasal ve biyolojik kirliliğe yol açarak, bitkiler veya hayvanlarda dolayısıyla insanlarda birikebilir. Atık suyun yeniden kullanılmasında, biyolojik ve kimyasal kirliliğin oluşmasını engellemek için DSÖ'nün önerdiği şekilde arıtma yöntemleri kullanılmalıdır^(34,35).

Klor, su arıtımında kritik bir kimyasaldır. Suda yaygın olarak bulunan hastalık kaynaklı organizmaların çoğunu öldürerek daha fazla kontaminasyona karşı koruma sağlayabilmektedir^(7,34,35). Bununla birlikte, bazı çalışmalar fazla klorun dermatit ve astım gibi bazı sorunlara yol açabileceğini gösterdiğinden su arıtımında klorun fazla miktarda kullanılması sakıncalıdır^(7,34,35).

Tüm bu faktörleri gözönüne aldığımızda anne sütü; çevre ve sularda atık bırakmaması, hazırlanması için suya gereksinim duyulmaması ve bebek için en hijyenik besin kaynağı olması açısından beslenme için çok önemlidir⁽⁵⁾.

Besin kirliliği

Uluslararası Beslenme Konferansı'nda beslenme açısından yeterli ve güvenli gıdaya erişimin her bireyin hakkı olduğu belirtilmiştir⁽⁹⁾. Halk sağlığı önlemleri, besinlerin kontrol programlarını ve değerlendirilmesini içermelidir. Yerel yönetim ve pazar yönetimi, fiziksel çevrenin pazar üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirmek için bir çevresel yönetim stratejisi geliştirmelidir. Fiziksel çevredeki katı ve sıvı atıklar düzenli olarak uzaklaştırılmalıdır. Atık maddelerin, hayvan besisine karışma olasılığına dikkat edilmelidir. Kanalizasyon ve diğer atık suları, çevre kontaminasyonunu en aza indirecek şekilde işleme tabi tutulmalıdır⁽³⁶⁾.

Mamaların steril ürünler olmadığı her zaman göz önünde bulundurulmalıdır. Sağlık çalışanları tarafından mama önerilirken, Dünya Sağlık Konseyi'nde kabul edilen "Anne sütü muadilleri yerine kullanılan ürünlerin pazarlanmasına ilişkin uluslararası yasa ve kurallar"a uymaya dikkat edilmelidir. Besinleri güvenli hazırlama koşulları ailelere anlatılmalıdır⁽³⁷⁾.

Ses kirliliği

Kişisel dinleme aletleriyle yüksek sese bağlı işitme kaybı riski gençlerde artmaktadır. Bu nedenle

Avrupa Çalışma Gürültü Yönetmeliği, 8 saatlik iş günü boyunca üst sınır ses seviyeyi olarak belirlenen 80 dB'ın üzerinde gürültüye sürekli bir şekilde, koruma olmaksızın maruz kalınmamasını önermektedir ⁽¹⁹⁾.

Kısa süreli 85 ile 140 dB (rock konseri gibi) ses seviyesi, geçici işitme kaybına yol açabilirken, uzun süreli olursa kalıcı işitme kaybı oluşabilmektedir. Kronik gürültü maruziyetinin engellenmesi ile kalıcı işitme kaybı tamamen önenebilir. Aileler akustik travmanın zararlarının farkında olmalı, yüksek sesle kulaklık kullanımının ve çevreden gelen gürültünün çocuklarına olan etkilerini azaltmak için önlemler almalıdır ⁽³⁸⁾.

Sesli oyuncaklar (çingiraklar, hayvanlar vb.) genellikle kabul edilebilir düzeyde ses çıkarmakla birlikte, bu tür oyuncakların denenerek satın alınması, çocuk yatarken kulağının yanında olmaması ya da sesinin yüksek olmaması önerilmektedir ⁽⁵⁾.

Elektromanyetik alan kirliliği

Bilgisayar ve internet kullanımının sağlık üzerine olumsuz etkileri olduğu bilinmektedir ⁽⁵⁾. Bu etkiler arasında elektromanyetik alan kirliliği de vardır, bunları azaltmak için Amerikan Pediatri Akademisi doktorların çocukların günde kaç saat ekran başında TV seti veya internet bağlantılı elektronik aletler ile (bil-

gisayar, telefon, tablet gibi) geçirdiği zamanı sormalarını ve önerilerde bulunmalarını önermektedir. Genel olarak 0-3 yaş arası çocukların bu tür teknolojik aletlerden uzak olmasını kullanım süresini 3-5 yaş arasında günde 1 saatle, 6-18 yaş arasında günde 2 saatle sınırlanmasını ve odalarında bu tür aletlerin bulunmamasını önermektedir ⁽³⁹⁾.

Çevresel kirliliğin farklı bir nedeni olan ve sağlığımızı tehdit eden elektromanyetik etkiden korunmak amacıyla televizyon, bilgisayar gibi aygıtların kullanımını ile ilgili önlemler alınmalıdır. Bunlar ⁽⁴⁰⁾:

- Gece elektronik aygıtlar bekleme durumunda (stand by) bırakılmamalı, kesinlikle fişten çekilmeli ya da en azından düğmesi kapatılmalıdır.
- Gereksiz cep telefonu kullanılmaması, tercihen kulaklıkla kullanılması ve 15 yaş altı çocuklarda cep telefonu kullanımının kısıtlanması sağlanmalıdır.
- Bebeklerin yattığı yerin yakınında elektronik aygıt bulundurulmamalıdır.
- Televizyon 2 metreden daha yakından izlenmemelidir.
- Büyük alışveriş merkezleri ve elektronik aygıtların yoğun olduğu bölgelerde bebek ve çocuklar fazla dolaştırılmamalıdır.
- Saç kurutma makinesi ve benzeri aletlerin yoğun kullanıldığı kuaförlere çocukların götürülmemesine özen gösterilmelidir.

Tablo 1. Sürdürülebilir kalkınma hedefleri.

-
- Her türlü yoksulluğu nerede olursa olsun sona erdirmek.
 - Açlığı bitirmek, gıda güvenliğini sağlamak, beslenme olanaklarını geliştirmek ve sürdürülebilir tarımı desteklemek.
 - İnsanların sağlıklı bir yaşam sürmelerini ve her yaşıta refahını sağlamak.
 - Herkesi kapsayan, herkese eşit derecede kaliteli eğitim sağlamak ve herkese yaşam boyu eğitim imkânı tanımak.
 - Toplumsal cinsiyet eşitliğini sağlamak, kadınların ve kız çocuklarının toplumsal konumlarını güçlendirmek.
 - Herkes için suya ve sağlıklılamaya erişimi ve suyun ve sağlıklılamının sürdürülebilir yönetimini garanti altına almak.
 - Herkes için erişilebilir, güvenilir, sürdürülebilir ve modern enerji sağlamak.
 - Sürdürülebilir ve kapsayıcı ekonomik kalkınmayı sağlamak, tam ve üretici istihdamı ve insan onuruna yakışır işleri sağlamak.
 - Dayanıklı altyapı inşa etmek, sürdürülebilir ve kapsayıcı sanayileşmeyi ve yeni buluşları özendirerek
 - Ülkelerin içinde ve aralarındaki eşitsizlikleri azaltmak.
 - Kentleri ve insan yerleşim yerlerini; herkesi kucaklayan, güvenli, güçlü ve sürdürülebilir kılmak.
 - Sürdürülebilir tüketimi ve üretimi sağlamak.
 - İklim değişikliği ve etkileri ile mücadele için acil olarak adım atmak.
 - Okyanusları, denizleri ve deniz kaynaklarını sürdürülebilir kalkınma için korumak ve sürdürülebilir şekilde kullanmak.
 - Karasal ekosistemleri korumak, restore etmek ve sürdürülebilir kullanımını sağlamak, ormanların sürdürülebilir kullanımını sağlamak, çölleşme ile mücadele etmek, toprakların verimlilik kaybını durdurmak, geriye çevirmek ve biyoçeşitlik kaybını durdurmak.
 - Sürdürülebilir kalkınma için barışçıl ve herkesi kucaklayan toplumları teşvik etmek, herkesin adalete erişimini sağlamak, her seviyede etkin, hesap verebilir ve kucaklayıcı kurumlar inşa etmek.
 - Sürdürülebilir kalkınma için küresel ortaklığın uygulama araçlarını güçlendirmek ve küresel ortaklığı yeniden canlandırmak.
-

SONUÇ

Çocuklar için çevresel risklerden kaynaklanan hastalık yükünü azaltmak için güçlü hedefler sağlayan bir dizi öneriler “Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri” başlığı altında geliştirilmiş ve 17 madde şeklinde yayınlanmıştır ⁽⁷⁾. Bu maddeler Tablo 1’de belirtilmiştir.

Çocukları fiziksel çevre kirliliğinin etkilerinden tamamen korumak mümkün olmasa da etkilerini azaltmak olasıdır. Birçok sektörün, meslek gruplarının ve ebeveynlerin işbirliğiyle zararların azaltılması sağlanabilir.

Alınacak önlemler konusunda sağlık çalışanlarına özellikle de hekimlere halkı ve ebeveynleri bilgilendirmede önemli bir görev düşmektedir. Çevre ve çocuk sağlığı konusunda hekimler güncel bilgileri izlemeli ve değerlendirmeli, bu konu mezuniyet öncesi ve sonrası eğitim programlarında yer almalıdır.

KAYNAKLAR

1. <http://www.nursingworld.org/MainMenuCategories/WorkplaceSafety/HealthyNurse/> Erişim tarihi: 17 Nisan 2017.
2. <http://www.ttb.org.tr/index.php/Haberler/ankara-2923.html>. Erişim tarihi: 12 Nisan 2017.
3. **Budan B, Gökçay G.** Çevre ve Çocuk Sağlığı. *Çocuk Dergisi* 2006;6(3):196-203.
4. <http://www.biltek.tubitak.gov.tr/sandik/gsm.pdf>. Erişim tarihi: 30 Nisan 2017.
5. İlk beş yaşta çocuk sağlığı izlemi. Editörler: Gülbin Gökçay, Ufuk Beyazova, Nobel Tıp Kitap Evi, Mart 2017.
6. <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2017/pollution-child-death/en/>. Erişim tarihi: 9 Nisan 2017
7. WHO. Don't pollute my future! The impact of the environment on children's health, World Health Organization, Geneva 2017; pp:1-33.
8. UNICEF Clear the air for children, The impact of air pollution on children. *UNICEF* 2016; pp:1-100.
9. **Chaudhuri N, Fruchtengarten L.** Where the child lives and plays. Children's Health and the Environment - A Global Perspective: A Resource Manual for the Health Sector. Pronczuk de Garbino J, (Ed), Geneva. World Health Organization, 2005; p. 29-39.
10. **Gordon SB, Bruce N, Grigg J, Hibberd PL, Kurmi OP, Lam KH, et al.** Respiratory risks from household air pollution in low and middle income countries. *Lancet Respir Med* 2014;2(10):823-60. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(14\)70168-7](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(14)70168-7)
11. **Suwanwaphathana W, Ruangdej K, Turner-Henson A.** Outdoor air pollution and children's health. *Pediatric Nursing* 2010;36(1):25-32.
12. **Barnett AG, Williams MG, Schwartz J, Neller AH, Best TL, Petroeschovsky AL, et al.** Air pollution and child respiratory health. *Am J Resp Critical Care Med* 2005;171(11):1272-8. <https://doi.org/10.1164/rccm.200411-1586OC>
13. Children's Health and the Environment: Part 1, (Eds: Paulson JA, Gitterman BA) Pediatric Clinics of North America, Feb. 2007, Vol:1, No: 1, Saunders, An imprint of Elsevier.
14. www.cdc.gov. Erişim tarihi: 12 Nisan 2017.
15. <http://www.who.int/heca/en/> Erişim tarihi: 31 Mayıs 2017.
16. **Coşkun T.** Çevre-besin etkileşimi ve çocuk. Çevre ve Çocuk-II, *Katkı Pediatri Dergisi* 2008;30(4):423-44.
17. http://www.who.int/features/factfiles/children_environmental_health/facts/en/. Erişim tarihi: 26 Mart 2017.
18. **Bistrup ML, Hygge S, Keiding L, Passchier-Vermeer W.** Health effects of noise on children and perception of the risk of noise Ed. By: Marie Louise Bistrup, National Institute of Public Health, Copenhagen 2001, p.9.
19. **Stansfeld S, Clark C.** Health Effects of Noise Exposure in Children. *Curr Envir Health Rpt* 2015;2:171-8. <https://doi.org/10.1007/s40572-015-0044-1>
20. **Evans GW, Bullinger M, Hygge S.** Chronic noise exposure and physiological response: a prospective study of children living under environmental stress. *Psychol Sci* 1998;9:75-7. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00014>
21. **Evans GW, Hygge S.** Noise and performance in children and adults. In L. Luxon & D. Prasher (Eds.), Noise and its effects London: Wiley, 2007;549-566.
22. **Bold A, Toros H, Şen O.** Manyetik alanın insan sağlığı üzerindeki etkisi. III. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu, 2003,19-21 Mart, İTÜ, İstanbul. ISBN 975-561-236-X.
23. **Hardell L, Carlberg M, Soderqvist F, Mild KH, Morgan LL.** Long-term use of cellular phones and brain tumours: increased risk associated with use for >10 years. *Occup Environ Med* 2007;64(9):626-32. <https://doi.org/10.1136/oem.2006.029751>
24. **Soderqvist F, Hardell L, Carlberg M, Mild KH.** Ownership and use of wireless telephones: a population-based study of Swedish children aged 7-14 years. *BMC Public Health* 2007;7:105. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-7-105>
25. **Hardell L, Carlberg M.** Mobile phones, cordless phones and the risk for brain tumours. *International Journal of Oncology* 2009; 35(1):5-17. <https://doi.org/10.3892/ijo.00000307>
26. <http://kff.org/other/report/generation-m2-media-in-the-lives-of-8-to-18-year-olds/> Erişim tarihi: 31 Mayıs 2017.
27. **Lipnowski S, LeBlanc CMA.** Healthy active living: Physical activity guidelines for children and adolescents S: Canadian Paediatric Society Healthy Active Living and Sports Medicine Committee Abridged version, *Paediatr Child Health* 2012;17(4):209-10. <https://doi.org/10.1093/pch/17.4.209>
28. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs193/en/> Erişim tarihi: 1 Ocak 2017.
29. **Chaudhuri N, Fruchtengarten L.** Where the child lives and plays. Children's Health and the Environment -A Global Perspective: A Resource Manual for the Health Sector. Pronczuk de Garbino J, (Ed), Geneva. World Health Organization, 2005; p. 29-39.
30. <http://www.who.int/ceh/en/> Erişim Tarihi:14 Mart 2017.
31. **Landrigan P, Garg A.** Children are not little adults. Children's Health and the Environment - A Global Perspective: A Resource Manual for the Health Sector. Pronczuk de Garbino J, (Ed), Geneva, World Health Organization, 2005; p. 3-16.
32. **Özmert NE.** Çevre ve çocuk sağlığı. *Türkiye Klinikleri J Pediatr Sci* 2006; 2(2): 59-63.
33. <http://www.havaizleme.gov.tr/Default.ltr.aspx>. Erişim tarihi: 8 Mayıs 2017.
34. https://www.unicef.org/wash/3942_3953.html. Erişim tarihi: 1 Mart 2017.
35. WHO Guidelines for drinking-water quality third edition incorporating the first and second addenda volume 1 recommendations. World Health Organization. Geneva 2008.
36. WHO A Guide to Healthy Food Markets, World Health Organization, Geneva 2006.
37. **Gundogdu Z, Mutlu D, Gokcay G.** 4th National Congress of the Turkish Society for Social Paediatrics, Final report ISSOP bulletin Jan 2017.
38. **Haddad J Jr, Keesecker S.** Hearing Loss, Nelson Textbook of Pediatrics, International Edition, 20th ed., Ed. By: Robert M. Kliegman, Richard E. Behrman, Nina F. Schor, Bonita F. Stanton, Joseph W. St Geme III, Nelson Chapter 637, 2016.
39. American Academy of Pediatrics. Policy Statement, Children, Adolescents, and the Media. *Pediatrics* 2013;132(5):958-61. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-2656>
40. **Kondolot M, Beyazova U, Özmert E, Şahin F, Ulukol B, Gökçay G.** İklim değişikliğinin çocuk sağlığına etkileri. *Erciyes Med J* 2012;34(1):29-31. <https://doi.org/10.5152/etd.2012.07>