

Çevre Sağlığı  
Temel Kaynak Dizisi  
No : 4

# BİREYİN İŞ VE ÇEVRESEL ZARARLARA CEVABINI DEĞİŞTİREN DURUMLAR

Doç. Dr. Çağatay GÜLER  
Zakir ÇOBANOĞLU



TÜRKİYE CUMHURİYETİ

SAĞLIK BAKANLIĞI

Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü

T.C

SAĞLIK BAKANLIĞI

Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü

# **BİREYİN İŞ VE ÇEVRESEL ZARARLARA CEVABINI DEĞİŞTİREN DURUMLAR**

**Doç. Dr. Çağatay GÜLER  
Zakir ÇOBANOĞLU**

**Birinci Baskı**

**Ankara-1994**

I. Basım : 3500 Adet -1994

ISBN 975-7572-52-7

Bu kitap, Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü ve Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü işbirliği içerisinde yürütülen çevre sağlığı programı çerçevesinde kullanılmak üzere yazılmış ve çoğaltılmıştır. Birinci basımın telif hakları Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğüne aittir. Kaynak gösterilmeksizin yayınlarda kullanılamaz, alıntı yapılamaz.

Basıldığı Yer: **Aydoğdu Ofset\*** Tel: 0 (312) 310 79 79 • ANKARA

## ÖNSÖZ

Ülkemizde gerek Sağlık Bakanlığı gerekse ilgili diğer kurumların üzerinde büyük bir hassasiyetle durdukları ve son zamanlarda oldukça yoğun bir kamuoyunun oluştuğu **çevre sağlığı sorunları**, birinci basamakta görev yapan sağlık görevlilerinin öncelikli çalışma alanlarından birini oluşturmaktadır. Diğer sağlık sorunlarına göre daha çok işbirliği, daha fazla mevzuat bilgisi ve bilgilerdeki gelişmeleri daha yakın izlemeyi gerektiren çevre sağlığı çalışmaları da sağlık personelinin gözönünde tutması gereken en önemli noktalar; sorunlara duyarlı olmak, bilgisini sürekli tazelemek ve ilgili sektörlerle yakın işbirliği ortamları yaratmaya çalışmaktır.

Bakanlığımız, birinci basamak düzeyinde verilen koruyucu sağlık hizmetlerinde; sağlık personelinin, sürekli eğitimi kapsamında bilgi ve beceri yönünden dünyadaki gelişmeleri yakından izlemesi üzerinde hassasiyetle durmaktadır. Bunun için uygulamaya konulan hizmetiçi eğitim programları kapsamında çevre sağlığı konusundaki eğitimlerin başarıya ulaşmasının, ancak yazılı kaynakların da personele sunulması ile gerçekleştirilebileceği bilinmektedir.

Eğitilere ve uygulamalara temel oluşturması ve gereğinde bir başucu kitabı olarak kullanılması amacıyla hazırlanan bu bir dizi yayının, ülkemiz çevre sağlığı sorunları ile mücadele eden sağlık personelimiz için gerçekten yararlı olacağına inancımız sonsuzdur.

Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü ile işbirliği içerisinde Birinci ve İkinci Sağlık Projeleri kapsamında yürütülmekte olan "Çevre Sağlığı Programı" hizmetiçi eğitimleri için hazırlanmış olan bu yayınların yakın bir gelecekte tüm sağlık çalışanları için vazgeçilmez birer kaynak olacağı ve pek çok yarar sağlayacağı ümidini taşımaktayım.

Yoğun bir mesaiye ek olarak yürüttükleri sonu gelmez umut ve çalışma isteği ile bu değerli ürünleri ortaya çıkaran yazarlarına tüm sağlık çalışanları adına teşekkür ederim.

Dr. O. Niyazi ÇAKMAK

Sağlık Projesi Genel Koordinatörü



### **Sevgili Meslektaşlarımız,**

Çevresel etkenler giderek halk sağlığında daha büyük önem kazanmaktadır. Bu ağırlık bir yandan yeni çevresel etkenlerin etkili olmaya başlamasına bir yandan da diğer halk sağlığı sorunlarının kontrol edilmeye başlamasına bağlıdır.

Kişinin kendi sağlığının korunması ve geliştirilmesine yönelik uygulamalardan, doğrudan sorumlu olmasının yanısıra çevre ile ilgili olumsuz davranışların başkalarının sağlığını da tehlikeye düşürebilmesi, konunun önemli bir yasal düzenleme ve yaptırım sorunu olarak da karşımıza çıkmasına yol açmaktadır.

İnsanın dışındaki herşey çevrenin ögesidir. Çevre kişi üzerindeki dış etkilerin bütünüdür. Çevreyi önce doğal ve yapay çevre olarak ikiye ayırabiliriz.

Çevrede sağlığı doğrudan ya da dolaylı etkileyen önemli etkenler bulunmaktadır. Çevre bir yaşamı sürdürme ve sağlama sistemidir. Su, yiyecek ve barınak bu sistemin en önemli öğelerini oluşturur. Sağlık açısından baktığımızda çevre üç ana grupta incelenir: Fizik, biyolojik ve sosyokültürel çevre.

Hastalık nedenleri ise bünyesel ve çevresel nedenler olmak üzere iki grupta incelenebilir:

Bünyesel nedenler; gen, hormon ve metabolik kaynaklı olabilir. Bazı bünyesel nedenler bazı hastalıklara daha büyük oranda yakalanmaya yol açabilmektedir. Bunlar insan iç ortamı ile ilişkili bir durumdur. İnsan dış çevrenin etkilerine genetik yapısı ile cevap vermektedir.

Çevresel nedenlerin birincisi fiziksel nedenlerdir. Sıcaklık, soğuk, ışın, travma, içme ve kullanma suyu, atıklar, konut sağlığı, iklim koşulları, hava ve su kirliliği, giyeceklerimiz, kamuya açık yerler, sağlığa az ya da çok zarar verebilme olasılığı olan kuruluşlar, mezarlıklar başlıca fiziksel çevre öğeleridir. Çevresel nedenlerin ikincisi kimyasal nedenlerdir. Bunlar, zehirler, kanser oluşuna neden olan bazı etkenler örnek olarak verilebilir. Temel madde eksiklikleri üçüncü neden olarak ele alınabilir. Bazı maddeler vardır ki insanın sağlıklı olabilmesi ve yaşamsal olayların yürütülebilmesi için dışarıdan alınmaları gerekir. İnsan ya da canlı bunu vücudundaki temel yapı taşlarından sentez edemez. Buna temel maddeler denmektedir. (Vitaminler, esansiyel aminoasitler veya yağ asitleri, mineraller gibi.) Çevredeki biyolojik etkenler ise mikroorganizmalar, asalaklar, mantarlar ve diğer etkenlerden oluşmaktadır. Bunlar canlı vücudunda hastalık yapabilirler. Çağdaş yaşamda sık rastlanan stres vb. durumların dahil olduğu psikolojik etmenlerle, sosyokültürel ve ekonomik etmenleri de çevresel etkenler arasında sayabiliriz.

Bu durumda çevre; hastalıklar için zemin hazırlayan, doğrudan hastalık nedeni olabilen, bazı hastalıkların gidişini ve sonucunu etkileyen, bazı hastalıkların da yayılmasını kolaylaştıran bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Bütün çevre olumsuzluk-

ları her dört etkiye de neden olabilir. Hava, su, toprak kirlenmesi doğrudan hastalık nedeni olabildiği gibi, bir kısım hastalıkların yayılımını kolaylaştırabilir ya da bir kısım hastalığın gidişini etkileyebilir.

Fizik ve biyolojik çevre yakından ilişkilidir. Sözelimi iklim canlıların yaşaması ve çoğalmasıyla yakından ilişkilidir. Jeolojik ve coğrafik özellikler toplumlar arasındaki bağlantıyı oluşturmaktadır ve hastalık etkenlerinin yayılımıyla da bağlantısı olabilir.

İnsanlarca oluşturulan yapay çevre koşulları insanlar ve insan toplulukları üzerinde giderek çok daha önemli boyutlarda etkili olmaya başlamıştır. Uzay yolculukları veya denizaltı bilimsel araştırma merkezlerinde olduğu gibi kimi zaman da bu yapay çevre koşulları kişinin varlığını sürdürebilmesi için vazgeçilmez durumdadır.

Çevre sağlığı, bir çok meslek grubunun ekip hizmeti sunmasını gerektiren önemli bir sağlık sorunudur. Bir çok sektörün işbirliği olmadan çevre sağlığı sorunlarının çözümü mümkün olmaz. Toplumun ekonomik yapısı, ekonomik kalkınma çabaları ile bağlantılı olup, kentleşme süreci ile de yakından ilişkilidir. Bunun sonucunda başlangıçta alınacak koruyucu önlemler pahalı gibi görünürse de, sonradan bozulan çevrenin düzeltilmesiyle ilgili çabaların maliyeti ve olumsuz sonuçları gözönüne alındığında daha ucuz bir yöntemdir.

Çevre sağlığı, çevre fizyolojisi, uygulamalı fizyoloji gibi bilim dalları ile yakından ilişkilidir. Uygulamalı fizyoloji ve çevre fizyolojisi çevredeki olumsuz etmenlerin insan ve canlı fizyolojisi üzerindeki etkilerini incelemektedir. Çevre sağlığı halk sağlığının da önemli bir koludur. Sağlık elemanları, sağlık ve çevre mühendisleri çevre sağlığı konusunda işbirliği yapmak zorundadır. Sağlık elemanları çevresel öğelerin sağlık üzerindeki etkilerini belirleyerek çevre mühendislerine yol gösterirler.

Canlıyı olumsuz etkileyen maddeler genel olarak toksik maddeler olarak adlandırılmaktadır. Zehir anlamına gelir. Toksikoloji günümüzde tek başına bir bilim dalı olarak önemli bir çalışma alanı haline gelmiştir. Klinik toksikoloji, adli toksikoloji gibi dalların yanı sıra giderek çevresel toksikoloji dalları da gelişmiştir. Toksikoloji bu açıdan farmakoloji, patoloji, beslenme ve halk sağlığı dallarıyla yakından ilişkilidir. Toksik maddelerin etkilerinin ilaç yan etkileri, orjinleri, etkileme süreci gibi özelliklerine dayanarak yapılması mümkündür. Toksik maddeden etkilenmenin değerlendirilmesi, doz cevap ilişkileri giderek büyük önem kazanan alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Uzun yıllar toplum hekimliği görüşünün hijyenden farklılığı vurgulandı. Bu vurgulama çoğu genç hekimde hijyen kavramının yok sayıldığı gibi bir yanlış anlamaya yol açtı. Oysa bu yaklaşımın amacı toplum hekimliği görüşünün hijyen kavramına göre daha çağdaş bir yaklaşım olduğunu vurgulamaktı. 1800'lü yılların halk sağlığı yaklaşımının temeli olan hijyenin yadsınması veya yok sayılması söz konusu değildi.

Çevre sağlığının konuları gözden geçirildiğinde çoğunun alınacak önlemlerle radikal olarak ortadan kaldırılabilir özellik taşıması hekimlerde gelecekte çevre ile heki-

min doğrudan ilişkisinin kalmayacağı şeklinde yanlış bir kanı da uyandırdı. Bu yanlış kanının dayandığı temeller yok değildi. Bir kanalizasyon sisteminin kurulması, buna bağlı arıtım tesislerinin varlığı insan atıkları ile ilgili bir çok sorunun ortadan kalkmasını sağlayabilirdi. Ancak günümüzde ortaya çıkan sorunlar hekimin çevre sağlığı konuları arasında işlenen bazı temel sorunlarla doğrudan ilişkisinin kalmamasına karşın, çevre sorununun önemli bir boyutunun doğrudan ilgisi olmak zorunda kalacağını gösterdi. Günümüz kaynakları bunu kısaca çevre hekimliği terimiyle tanımlamaktadır.

Öte yandan radikal önlemlerle ortadan kaldırılabilir olan çevre sağlığı sorunlarında da toplum bireylerine ve topluluklara yer, zaman ve kişi özelliklerine uygun, pratik çözüm önerileri götürülmedikçe teknik danışmanlık hizmeti sağlanamadıkça ilerleme sağlanması çok zordur. Kimi zaman tek bir beldenin bütün köyleri için geçerli bir uygulama biçiminin sunulabilmesi bile zor olmaktadır. Oysa hızla gelişen teknolojiye uyum sağlama çabası içerisindeki ülkemizde yapılan her düzenleme doğrudan ve dolaylı olarak sağlık personeline önemli görevler yüklemektedir. Ülkemizde çevre sağlığı ile ilgili mevzuatın sağlık personeline yüklediği görevler sanıldığından çok ağırdır. Çevre hekimliği yaklaşımı esas alındığında hekim ve sağlık personelinin eğitiminde görev alacak personelin eğitiminde tartışılması gereken konular oldukça kapsamlıdır. Mevzuattaki görev ve yetki karmaşaları ortadan kaldırılamadığı sürece bu kapsam doğrudan ve dolaylı olarak alanda çalışan personel tarafından dile getirilecektir. Kimi sanayileşmiş illerde içerik istemi daha çok sanayi tesislerinin çevresel etki değerlendirilmesi ile bağlantılı olmaktadır.

Bütün bu noktalar esas alındığında kolay yenilenebilir, kısa ve birbirine bağımlı olmadan ilgili bölümlerin sık sık gözden geçirebildiği bir kaynak kitapçıklar dizisinin yararlı olacağı sonucuna varılmıştır. Yapılacak katkı ve önerilerle daha da gelişeceğine inandığımız bu dizinin yararlı olmasını diliyoruz.

**Doç.Dr. Çağatay GÜLER**

H.Ü. Tıp Fakültesi

Halk Sağlığı Anabilim Dalı

**Zakir ÇOBANOĞLU**

T.C. Sağlık Bakanlığı

Temel Sağlık Hizmetleri

Genel Müdürlüğü



## İÇİNDEKİLER

|                                                  |           |
|--------------------------------------------------|-----------|
| <b>BİREYİN İŞ VE ÇEVRESEL ZARARLARA CEVABINI</b> |           |
| <b>DEĞİŞTİREN DURUMLAR .....</b>                 | <b>11</b> |
| Biyolojik Çevre Etmenleri .....                  | 11        |
| Sosyal Çevre Etmenleri .....                     | 11        |
| Fizik Çevre Etmenleri.....                       | 11        |
| Genetik Etmenler .....                           | 14        |
| Cins .....                                       | 15        |
| Yaş .....                                        | 15        |
| Beslenme.....                                    | 19        |
| Hastalık Olması .....                            | 20        |
| <b>KAYNAKLAR .....</b>                           | <b>21</b> |



## **BİREYİN İŞ VE ÇEVRESEL ZARARLARA CEVABINI DEĞİŞTİREN DURUMLAR**

Bireyler gerek evsel ortamda gerekse işyeri ve genel çevreden meydana gelen zararlı etkilere karşı uniform bir cevap vermemektedir. Bu cevapları değiştiren birçok etmen bulunmaktadır (1-5). Etkileyen maddenin özellikleri, etkenin oluşum koşulları, süresi, etkilediği yapının özellikleri çok büyük boyutta değişiklikler yaratmaktadır. Etkilenen bireyin genetik yapısı, gelişim bozuklukları, etkenle etkileşen diğer faktörlerin olup olmaması, prematürelilik, yaşlılık, derideki lezyonlar, etkenin etkilediği organ, etkilenen organın koşulları bunlardan sadece bir kaçıdır (7-12).

Çevresel etkilenim dendiğinde fizik, biyolojik ve sosyal çevre koşullarının üçünün birden gözönüne alınması gerekir.

### **1. Biyolojik Çevre Etmenleri**

Biyolojik çevre etmenleri hekim ve sağlık personelinin en iyi bilinen çevre öğelerini oluşturmaktadır. Koruyucu önlemler büyük oranda biyolojik çevre etmenlerine yöneliktir. Sağlık Bakanlığının, Üniversitelerin ve Resmi Olmayan Hizmet Kuruluşlarının eğitim konuları da ağırlıklı olarak biyolojik çevre öğelerine yöneliktir. Toplumun biyolojik çevre öğeleri ile ilgili yaklaşımı daha istenilir düzeydedir. Kişinin biyolojik çevre etmenlerine verdiği cevabı değiştiren durum ve faktörler üzerinde ayrıntılı durulmayacaktır (4).

### **2. Sosyal Çevre Etmenleri**

Sosyal çevre etmenleri çevre sağlığı ve çevre hekimliği ile ilgili tartışmalarda giderek daha büyük ağırlık kazanmaktadır. Bu etmenlerin sağlık personelinin iyi bilmesi hizmetin etkinliği sorunların belirlenmesi, toplumla iletişim kurulabilmesi, hizmet talebini etkileyen başlıca etmenlerin ortadan kaldırılmasını, hedef grupların amaca uygun seçimini kolaylaştırmaktadır. Kentleşme süreci içerisinde sosyal etmenlerin ağırlığı giderek daha artacaktır. Bireyin sosyal çevre etmenlerine ve değişikliklerine verdiği cevap bu kitapçığın kapsamı dışındadır (4).

### **3. Fizik Çevre Etmenleri**

Bu kitapçıkta daha çok fizik çevre etmenlerine bireyin cevabı ayrıntılı olarak tartışılacaktır. Bireyin çevresel kimyasallara verdiği yanıtı değiştiren konakçı faktörlerinin ayrıntılı bir değerlendirmesinin yapılması yararlı olacaktır.

Kimyasalların; ilaçlar dahil canlılar üzerindeki etkilerini inceleyen bilim dalına toksikoloji denmektedir. Bir kimyasalın etkisini göstermesiyle ilgili süreç aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Çevresel bir ortamda derişimin artması
2. Konakçının karşılaşması
3. Konakçının vücuduna girmesi
4. Vücutta dağılım
5. Hedef oluşuma etki dozunun ulaşması
6. Hedef yapı üzerindeki etki

Hedefle ilgili süreçte önemli etmenler ise unlardır:

1. Kimyasalın taşıyıcı moleküle bağlanması
2. Metabolik aktivasyon (ya da metabolik işlenmeye bağlı olarak inaktivasyon)
3. Değişik dokularda depolanma
4. Atılım

Bütün bunlar kimyasalın hedefle ilgili etkilerini değiştirmektedir.

Gerek Mesleki gerekse çevresel kimyasallara karşı bireyin verdiği cevabı değiştiren bir çok etmen bulunmaktadır. Genel olarak kimyasalın etkisini değiştiren özellikler konakçıya, çevreye ve toksik maddenin kendisine ait özellikler olmak üzere üç gruba ayrılarak sıralanabilir:

1. Konakçıya ait özellikler

- Tür, ırk, genotip
- Yaş
- Cins
- Enfeksiyon öyküsü
- Bağışıklık öyküsü
- Aktivite düzeyi
- Beslenme durumu
- Toksik madde ile karşılaşım öyküsü

2. Çevresel özellikler

- Sıcaklık
- Işık : Işık döngüsü, şiddeti ve spektrum dağılımı
- Hava : akım hızı, iyon kapsamı, nem oranı

### 3. Kimyasala ait özellikler

- Dağıldığı ortam-biyolojik etkileme düzeyi
- Fiziksel özellikler
- Kimyasal özellikleri

Toksik maddelere karşı bireyin verdiği cevabın farklılıklarını gösteren çalışmalar giderek artmaktadır. Ancak bu çalışmaların büyük çoğunluğu hayvan deneylerine dayanmaktadır. Bu faktörlerin bilinmesi risk altındaki birey ve birey gruplarını belirlemeye, onları korumaya yönelik çalışmaları da destekleyecektir. Hekim ve sağlık personeli çevre öyküsünün alınmasında bireyin verdiği konakçı cevabını değiştiren etmenleri gözönüne aldığında çevre etkilenimiyle ilgili değerlendirmede daha başarılı olacaktır. (13-29) Ancak bu konakçı faktörleri değerlendirildiğinde bunların bazılarının bireylerin tümüyle ilgili olduğu, bazı etmenlerin ise belirli gruplarla ilgili etmenler olabileceği kolayca görülebilmektedir. (30) Biyolojik olaylarda bireysel değişkenlikler ön plandadır. Bireylerin genetiksel örüntüleri birtakım kimyasallara karşı duyarlılıklarında önemli olabilir. Büyüme, gelişme, yaşlanma süreci de öz konusu cevabı değiştiren özellikler arasında sayılmalıdır. Bireyin fizyolojik durumu, beslenme düzeyi, sağlık durumu, yaşama biçimi, kadın ve erkek oluşu, birlikte etkileyen başka etmenlerin etkisinde kalıp kalmaması bu yanıtı değiştirici önemli değişkenlerdir.

Bütün bunlardan bireyin sadece kendi etmenlerine göre değil bulunduğu yer ve zaman süreci içerisinde önemli etkilenim farklılıkları yada etkilenime verdiği yanıtta önemli değişiklikler olduğu açıkça görülmektedir.

Bireyler arasındaki beslenme farklılıkları da çevresel etkilere verdiği cevapta önemli farklılık nedeni olabilmektedir. Günümüzde beslenme ve kimyasal etkilenim, beslenme ve kanser oluşumu arasındaki bağlantılara yönelik bilimsel çalışmalar oldukça çok sayıdadır. Kimyasalların alınması, vücutta metabolize edilmesi emilmesi, atılmasıyla ilgili tüm aşamalarda besin öğelerinin olumlu yada kimi zaman olumsuz etkileri olabilir. Bazı temel madde eksiklikleri metabolizmada önemli aksaklıklara yol açar. Besinlerin içerisindeki kirleticiler de birçok aşamada etkili olabilmektedir.

Çevresel etkilenime yol açan etmenlere daha büyük oranda bedensel ve fizyolojik tepki veren bireyler hassas (susceptible) veya aşırı hassas (hypersusceptible) kişiler olarak adlandırılmaktadır. Bu bireylerin özelliklerinin bilinmesi, konulacak tanının kolaylaşmasına, alınacak koruyucu önlemlerin ise etkinleşmesinde önemli rol oynayacaktır. (30) Hipersensitivite ve allerji bunun bir biçimi olarak ele alınmaktadır. Belirli bir antijene karşı sensitize olmuş olan bireyin karşılaşması durumunda antijene karşı değişik tepki göstermesi ve patolojik sonuçlara yol açması durumu allerji olarak tanımlanmaktadır.

## Genetik Etmenler

İnsan genetik yapısı ile çevresi arasındaki etkileşimin ürünü olarak kabul edilir.

İlaçlara karşı verilen cevapta genetiksel olarak belirlenen farklılıklar üzerinde duran farmakogenetiğin alt dalı olarak gelişen ekogenetik günümüzde hızla gelişmektedir. Ekogenetik çevresel etkilenimlere karşı genetiksel olarak belirlenmiş bireysel farklılıklar üzerinde durmaktadır. Toplumun bireyleri arasında ve değişik toplumlarda önemli genetik farklılıklar olabilir. Toplumlar içi farklılıkların ölçütü ortalama heterozigosite (average heterozygosity) olarak tanımlanmaktadır. Popülasyonlar arası genetiksel değişkenlik ise genetiksel uzaklık genetik distance olarak tanımlanır. Genetiksel farklılıkların bireyin çevresel etkilere karşı verdiği cevabı belirlemekle birlikte birtakım diğer konakçı ve çevresel etmenlere bağlı olarak ta değişikliğe uğramaktadır. Bunların etkisi artırıcı veya eksiltici yönde olabilir(31,32)

Genetik yapı üzerinde etkili olabilecek başlıca konakçı ve çevre etmenleri şunlardır:

1. Yaş
2. Cins
3. Gebelik
4. Emziklilik
5. Egzersiz
6. Güneş ışığı etkisinde kalmak
7. Hava basıncı-yükseklik değişimleri
8. Hastalık durumları
9. Enfeksiyon
10. Bağışıklık durumu
11. Mesleki Etkilenimler
12. Diğer çevresel etkilenimler
13. İlaçlar
14. Mevsimsel değişiklikler, sirkadiyan değişiklikler
15. Diyetsel etmenler
16. Kardiyovasküler işlev
17. Gastrointestinal işlev
18. İmmünolojik sistemin durumu, işlevsel etkinliği

19. Karaciğer işlevleri
20. Renal fonksiyonu
21. Kandaki albümin düzeyi
22. Stress
23. Ateş
24. Açlık, beslenme yetersizliği
25. Alkol alımı
26. Sigara içme alışkanlığı
27. Diğer uyuşturucu bağımlılıkları

Genetik yapı üzerindeki bu etkilenimler çevresel kimyasallara karşı hassasiyeti değiştirmektedir.

### **Cins**

Değişik toksik maddelere verdikleri cevap bakımından cinsler arasında farklılıklar olabilmektedir. Bu konuda yapılmış çalışmaların büyük çoğunluğu hayvanlar üzerinde yapılan deneylerden elde edilen sonuçlara dayanmaktadır. İnsanlarda çok az sayıdaki kimyasalda bu değerlendirme yapılabilmektedir. Bunlar kaza sonucu etkilenimlerin değerlendirilmesi, iş yeri etkilenimlerinin değerlendirilmesi gibi çalışmalardan elde edilmiştir. Benzenin kadınlarda daha etkili olduğunu gösteren çalışma sonuçları bulunmaktadır. Kadınlar kurşuna daha büyük oranda hematopoetik yanıt vermektedir. Eşit sayıda sigara içilmesi durumunda erkeklerde öksürük ve balgam çıkartma oranının kadınların iki katı kadar olduğu belirlenmiştir. Bu farklılığın nedeni gerçekten cinsiyet farkından gelebildiği gibi erkeklerin işyeri ortamındaki diğer etkilenimlerine bağlı da olabilir. Pulmoner fonksiyon değerlendirmeleri de aynı sonuçları göstermektedir.

### **Yaş**

Yaşlılar, bebekler ve çocuklar çevresel kimyasallara karşı daha duyarlıdır. Bütün bağlantılarda olduğu gibi yaşla çevre arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik çalışmalar önce ilaçların etkisiyle ilgili çalışmalarla kurulmuştur.

Birçok kimyasalın gelişme döneminde embriyo ve fetüs üzerindeki olumsuz etkisi öteden beri bilinmektedir. Fetal gelişme sırasında kimyasal etkilenimler malformasyonlara, büyümede gecikmeye, embriyo veya fetüste ölüme neden olmaktadır. Doğumdan sonra gelişme değişikliği ve kanser gelişiminde söz konusu etkilenimler önem taşımaktadır. Fetüsün özellikle kurşun civa ve poliklorine bifenillerden etkilendiği bilinmektedir. Bebek ve küçük çocuklarda hızlı hücre bölünmesi, ağırlığa göre vücut yüzeyinin büyük olması, yüksek metabolizma hızı, yüksek oksijen tüketimi ve konakçı savunma mekanizmalarının gelişmemiş olmasının bunda en önemli etmenler olduğuna inanılmaktadır.

Fetüs ve yenidoğanın çevresel kimyasallardan etkilenmesinin boyutu sanıldığından çok daha fazladır.

Prematüre bebeklerde klorofenol heksaklorofenle yapılan banyolar özellikle stafilokok enfeksiyonlarının önlenmesinde etkili olduğu için uygulanırken günümüzde vazgeçilmiştir. Vazgeçilme nedeni söz konusu bileşiğin önemli boyutta nörotoksisite yapmasıdır. Heksaklorofen zehirlenmesinin klasik örneği Fransa'da görülmüş % 6'lık heksaklorofenli pudra ile diyaper bölgeleri pudralanan bebeklerden 204'ü etkilenirken bunların 36'sı ölmüştür. Diyaper bölgedeki derinin savunma mekanizmasının zayıflığı, kan beyin barajını geçişe daha elverişli olması temel faktör olarak kabul edilmektedir. (32). Derinin geniş bir emilim yüzeyi olması, detoksifikasyon mekanizmasının da gelişmemiş olması bu zehirlenmede önemli bir etmen olarak görülmektedir. Diyaper bölgenin inflamasyon oranı yüksektir. Bu ise emilimi kolaylaştırmaktadır. Bu durum büyüklerde yapılan toksikolojik denemelerin ya da hayvan toksikolojik denemelerinin her zaman tüm yaş grupları için üniversal doğrular olarak kabul edilemeyeceğini ortaya koymaktadır. Bazı özel bölgelerde emilimin çok ileri derecede olabileceği de akılda tutulmalıdır.

1950'li yıllarda Japonya'da Minamata körfezinde metil civa kirlenmesi önemli boyutta konjenital serebral palsi salgınına neden olmuştur. Gebe kadınların metil cıvayı bünyelerinde biriktirmiş olan balıkları yemeleri, bunun kanlarına ve plasenta aracılığı ile bebeğe geçmesine neden olmuştur. Metil civa bir vinil plastik fabrikasının atıklarını söz konusu körfeze pompalaması sonucu suyu kirletmiştir. Metil civa fungusit olarak ta kullanılan maddelerdendir. Tohumluk tanelerin metil civa ile ilaçlanması, bunun hayvan yemlerine ve ekmeklik buğdayın içerisine yanlışlıkla karışması benzeri sonuçları vermiştir. Bu maddeyi alan annelerde herhangi bir nörolojik sorun ortaya çıkmamasına karşın anneler hamile ise fetüste serebral palsi gelişmiştir.

Buradaki birikim tipik bir biyomagnifikasyon olayıdır. Metil civa gibi organometalik bileşiklerle, klorlu hidrokarbonların oluşturduğu lipofilik özellikteki kimyasalların biyomagnifikasyon veya biyolojik amplifikasyon özelliği bulunmaktadır. Bunlar toprakta veya suda partikül per milyon (ppm) düzeyinde bulunmalarına rağmen bunları alan planktonik organizmaların vücudunda lipid yapısında birikme eğilimi gösterirler. Alınan bu gibi maddelerin çok az miktarı atılmaktadır. Bu planktonların balık larvalarınca yenilmesi, bunların daha büyük balıklarca yenmesi en sonunda birikmiş bulunan bu kimyasalların insana kadar ulaşmasına neden olmaktadır. Trofik zincir olarak bilinen beslenme zincirinin her evresinde organizma daima kimyasal bakımından pozitif denge içerisinde. Daima aldığı miktar attığının üzerinde olmaktadır. Sudaki 1 ppm konsantrasyon planktonda 10'a, balık larvasında 100'e, büyük balıkta onbine kadar çıkabilmektedir. Bu ise bundan yararlanan insanların çok yüksek dozda birikmiş toksik madde almasına neden olabilmektedir. Kimi zaman yüksek dozlar da tolere edilebil-

mektedir. Ancak hamile kadınlarda fetüs söz konusu etmenlerden büyük oranda etkilendiği için önemli konjenital sorunlarda doğabilmektedir. Lipofilik olmayan ancak makromoleküllere bağlanan bazı maddelerde biyoamplifikasyona uğrayabilir.

Yaşamın ilk birkaç ayında gastrointestinal sistemde asidite düşüktür. Gastrik asiditenin düşük olması nitrat indirgeme özelliği ile bakterilerin üremesini hızlandırmaktadır. Alınan nitrat bileşikler daha toksik etkiye sahip olan nitrite çevrilmiştir. Emilen nitrit ise methemoglobinemi yapar. Yenidoğanda methemoglobinemi yapan diğer neden yenidoğan kan hücrelerinin metabolizmasıyla ilgilidir.

Kırsal kesimde yaşayan bebeklerde bu sorun sanıldığından daha yüksek orandadır. Yüzeysel kuyular nitratlardan ve bunları nitrite çeviren bakterilerden zengindir. Kimyasal gübrelerin kuyuya akabilmesi nitrat oranının artmasında en önemli etmenlerden birisidir. Tuvalet, ahır ve ambar sızıntıları nitrat oranını arttırmaktadır.

Prenatal dönemde düşük miktarda kurşun etkisinde kalmanın mental büyümede olumsuz etki yaptığı belirlenmiştir.

Bebeklerin metabolik ve oksijen tüketim hızları yüksektir. Vücut ağırlıkları başına daha büyük oranda hava almaktadırlar. **Ağırlıklarıyla** karşılaştırıldığında vücut alanları daha fazladır. Çeşitli organ ve dokular tam olarak gelişmemiştir. Bu nedenle kimyasal etkenlere karşı daha az dirençlidirler. Tezek sobalarının dumanı, gazlı soba dumanları tarafından etkilenen çocuklarda da akciğer enfeksiyonu geliştirme riski daha yüksektir.

Hamilelikleri sırasında kimyasal birtakım etkenlerle karşılaşan annelerin çocuklarında önemli sorunlar ortaya çıkmaktadır. İlk etkiler kurşun etkilenimine olan annelerde gözlenmiş bu annelerde düşük, ölü doğum, doğan bebeklerde yenidoğan ölümü, yaşayan çocuklarda konvulsiyonlar rapor edilmiştir. Günümüzde kurşunlu iş yerlerinde kadınların çalışması yasaklanmıştır. Anne karnında iken kimyasal maddelerle karşılaşmaya bağlı olarak genetiksel yapı değişiklikleri, kanser gelişimi, doğuştan gelişme bozuklukları söz konusu olabilir.

Bütün doğumların % 2-3'ü doğuştan gelişim bozukluğu ile olmaktadır. Bunun %25'i genetik nedenlidir. % 5-10'unun nedeni ise radyasyon, virüs, ilaç ve kimyasal etkenlerdir. Etki genellikle kimyasal etkenin miktarına, etkileme süresine ve cinsine bağlıdır.

DDT, DDE, Lindane, Dieldrin gibi tarım ilaçları plasentadan bebeğe geçebilmektedir.

Herbisit olarak kullanılmakta olan 2-4 diklorofenoksî asetik asit, 2,4,5 riklorofenoksiasetik asit ve silvex gibi maddelerin içerisinde bol miktarda dikosin bulunmaktadır. Dioksin embriyotoksik etkilere sahiptir. Poliklorobifeniller de plasenta aracılığı ile geçerek embriyoya zarar vermektedir.

Karbonmonoksit gazı annedekinden % 10-15 oranında daha fazla olmaktadır. Karbonmonoksit hemoglobininin oksijen ve karbondioksit taşıma kapasitesini olumsuz etkilemektedir. Annenin alkol almasının fetüsteki etkileri, alkolik anne bebeğinde görülen semptomlar eskiden beri bilinmektedir.

1953 ve 1964 yıllarında bebekte anne kanındakine oranla daha büyük oranda bir civa konsantrasyonunun söz konusu olduğu belirlenmiştir. Anne kanındakine göre bebekte civa % 47 oranında daha yüksek olabilmektedir. Bebekteki kimyasalların biyo-amplifikasyona uğrayabilir. Yağ dokusunda biriken maddeler aynı kişinin yaşlanma ve aşırı zayıflama dönemlerinde toksik etmenler durumuna geçebilir. Kırsal kesimde yaşamakta olan bebeklerde methemoglobinemi olasılığı akla gelmelidir. Bebeklerin nitrit alımlarının azaltılmasına çalışılmalıdır. Gelecekte çocuk ve bebek sağlığı ile ilgili uygulamalarda çevresel etkilenim daha büyük boyutlarda ele alınmak zorunluğu doğacaktır. Annenin içtiği sigaraya bağlı olarak bebeğin yüksek düzeyde karbonmonoksit, hidrojen siyanür, kadmiyum, nikotin, benzo-a-pyrene gibi polisiklik aromatik hidrokarbonların etkisindedir kaldığı bilinmektedir. Bunların hepsi plasentadan bebeğe geçer.

Doğumdan sonraki çevre ise annesiyle birlikte yaşadığı kapalı ortamdır. Sanitasyon, yetersiz havalandırma ve aşırı kalabalık bu çevreyi olumsuz etkilemektedir. Anne eğitim düzeyinin geliştirilmesi, ağızdan sıvı tedavisi, temel ilaçlar ve bağışıklama gibi uygulamalar söz konusu çevrenin olumsuz etkilerinin önlenilmesinde ve ortadan kaldırılmasında büyük önem taşımaktadır. Ana babaları sigara içen bebeklerde zatürre ve bronşit vakaları içmeyenlerden iki kat daha fazla orandadır.

Yapılan toksikolojik denemeler eskiden beri bilinmektedir.

Anneleri poliklorine bifenille bulaşık yiyecek yiyen fetüslerde düşük doğum ağırlığı ve baş çevresinin normalden küçük oluşu gibi durumlar ortaya çıkabilmektedir. Anneler normal ve tolere edilebilir sayılan poliklorine bifenilli balıklar yediğinde kendileri etkilenmediği halde fetüs etkilenmektedir.

Kapalı ortamda büyüklerin içtiği sigara dumanının pasif olarak alan çocukların akciğer enfeksiyon riski daha yüksektir. Tezek sobalarının dumanı, gazlı soba dumanları tarafından etkilenen çocuklarda da akciğer enfeksiyonu geliştirme riski daha yüksektir.

Yaşlılarda konakçı savunma mekanizmasının zayıflaması, giriş bölgelerindeki savunma mekanizmalarının yetersizliği, detoksifikasyon mekanizmasındaki olası değişiklikler, bağışıklık sistemindeki yetersizlikler, vücut bileşim değişiklikleri, fizyolojik işlev yetersizlikleri, yaşlılardaki etkilenim artımında önemli etmenler olarak kabul edilmektedir. Yaşlıların kapalı ortam koşullarında söz konusu etkilenim derecesinin belirlenmesinde önemli rol oynadığına inanılmaktadır.

## Beslenme

Toksik kimyasalların etkisinin beslenme düzeyi ile önemli boyutta etkilendiği belirlenmiştir (37,38). Beslenme yetersizliklerinin değişik kimyasallardan etkilenme derecesini önemli boyutta etkilediğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Bu çevresel kirleticilerin başlıcaları şunlardır:(39,40)

1. Ozon
2. Nitrojen dioksit
3. Kurşun
4. Kadmiyum
5. Karbamatlı pestisitler
6. Karbaril pestisitler

7. Parathion en azından benzeri gruptaki veya kimyasal benzerliği olan diğer maddeler için de aynı etkilenimin söz konusu olduğu açıktır. ABD'de DDT'nin yasaklanmış olmasına rağmen geçen 20 yıl süre içerisinde hala besinlerin içerisinde DDT bulunabilmektedir. Besinlerin teknolojik olarak işlenmesi sırasında önemli kirleticilerin karışma riski bulunmaktadır. Beslenme yetersizliği veya standart düşüklüğünün yanı sıra tüketilen yiyeceklerdeki kirliliklerde sorunun boyutunun çok artmasına neden olabilir. Beslenmenin etkisinin konakçı defansındaki değişiklikler, giriş kapılarındaki emilim değişiklikleri, doku dağılımı, detoksifikasyon, belirli besin öğelerinin antioksidan etkile ri, birer faktör olabilir.

Besinlere bir çok toksik maddenin değişik yollardan girebilmesi mümkündür. Pestisitlerin kullanımından sonra ürünün toplanmasıyla ilgili olarak beklenmesi gereken güne dikkat edilmemesi sebzelerdeki pestisit kalıntısının en önemli nedenini oluşturmaktadır. Bazı pestisitler sprey olarak bitkinin dış yüzüne yapışırken bazıları kökler aracılığı ile bitkinin bünyesine girmektedir. Yine topraktaki bazı toksik kimyasallar da bitki tarafından alınabilmektedir. Söz konusu yiyeceklerin tüketilme oranı da vücuda giren pestisit miktar ve tipini etkilemektedir.

Toksik kimyasallarla karşılaşmada davranışsal özellikler ve yaşama biçiminin etkileri:

Davranışlar ve yaşama biçimine bağlı olarak toksik kimyasallarla karşılaşma riskinde önemli değişiklikler olmaktadır. Yaşama biçiminin neden olduğu karşılaşma şansı, diğer kimyasalların etkileşme şansını da değiştirmektedir. Bu nedenle toksik kimyasallardan etkilenme eğilimiyle yaşama biçimi ve davranış özelliklerinin önemli etkisi bulunmaktadır. Asbest ve sigara içimi ilişkisi bunun bir örneğidir. Tek başına

asbest temasında akciğer kanserinden ölümden relatif risk beşdir. Asbest etki ile ikisinin birlikte etkilenmesi durumunda relatif risk 50'ye çıkmaktadır. Asbest etkilenimi olmaksızın sigara içiminden ölüme ilgili relatif risk değeri ise 10'dur.

İlaç alışkanlıkları, değişik toksik kimyasallarla karşılaşma riski olan bölgelerde yaşamak, yaşanılan ortamda kirlenmelerin yüksek oranda bulunabilmesi, eski bina sendromu vb. gibi özelliklerin tümü doğrudan veya dolaylı olarak kimyasalların etkisini artırıcı etki yapabilmektedir.

#### **Hastalık Olması**

Karaciğer ve böbrek yetersizlikleri alınan toksik maddenin atılımını ve detoksifikasyonunu olumsuz etkilemektedir. Akciğer hastalığı olanlarda gaz inhalasyonunun etkisi büyük oranda artmaktadır.

## KAYNAKLAR

1. Tarcher, Alyce Bezman, rinciples and Practice of Environmental Medicine, Penum Medical Book Company, New York and London, 1991.
2. Moeller, D.W. Environmental Health, Harvard University Press, Cambridge, London, England, 1992.
3. Güler, Ç.Çevre ve Sağlık Üzerine Etkileri, Sağlık, Toplum ve Çevre Bülteni, 1, 3, 3-8, Mart 1991.
4. Güler, Ç. Çevre Sağlık, Tıbbi Dokümantasyon Merkezi Yayınları ISBN-975-7431-01-X Ankara, 1992.
5. Güler, Ç.Çevre Hekimliği, Sağlık, Toplum ve Çevre Bülteni, 4, 37,1-8, Ocak 1994.
6. Last, J. m., Wallace, R.B. Maxcy-Rosenau-Last Public Health And Preventive Medicine, Appleton Lange Newyork, 1992.
7. Dovvning D., T., Stewart, M.E., Wertz, P.W. Et al, Skin lipids, Comp. Biochem, physiol, 4, 673, 1983.
8. Garstein, R.D., Lowy, A., greene, M.I. Epidermal antigen presenting cells in activation of supression, Identification of a new functional type of ultraviolet radiation-resistant epidermal cell J Immunol, 132, 563,1984.
9. Luger, T.A., Stadler, B. m., Katz, S. I. Et al, Epidermal cell(keratinocit) derived thymocyte activating factor (ETAF), J. immunol 127, 1493,1981.
10. ershey P, Haran, G., Hasic, E. Et al, Alteration of T cell subsets and induction of supressor T cell activity in normal subjects after exposure to sunlight, J.immunol 131, 171, 1983.
11. Marzulli, F. n., Maibach, H.I., The hexachlorophene story, Maibach H.I. (ed) animal Models in Dermatology, Churchill Livingstone, Edinburgh, 1975.
12. Pramanik, A. k., Hansen, R.C., Transcutaneous gamma benzene hexaghloride absorption and toxic city in infants and children, Arc Dermatol 115,1224, 1979.
13. Brain, B.J., Beck, B.D., Warren, A. J., et al(eds) Vaiatios in Susceptibility to Inhaled Pollutants. The john Hopkins University Press, Baltimore, 1988.

14. Calabrese, E.J., Pollutants and High Risk Groups, John Wiley Sons, New York, 1986.
15. Calabrese, E.J. Toxic Susceptibility: Male/Female Differences, John Wiley Sons, New York, 1986.
16. Calabrese, E.J. Age and Susceptibility to Toxic Substance, John Wiley Sons, New York, 1986.
17. Omenn, G.s., Heredity and Environmental Interactions, Prog Clin Biol Research 241,323,1987.
18. Omen G., S., Gelboin, H.V., {eds), Genetik variability in response to Chemical exposure, BanuryRport 16, Cold Spring Harbor Laboratory, New York, 1984.
19. Omen, G.S., Susceptibility to occupational and environmental exposures to chemicals W., Goedde, H.W., Agarwal, D.S. (eds) Ethnic Differences in Reactions to Drugs and Xenobiotics, Alan R.Liss, New York, 1986.
20. Omen, G., S., Motulsky, G.s. Eco-genetics, Genetic Variation in susceptibility to environmental agents: Coen, B. et al, {eds) Genetic Issues in Public Health and Medicine, Charles C.thomas, Springfield, IL, 1978.
21. Committee on Chemical Toxicity and Aging, National Research Council Aging in Today's environment, National Academy Press, Washington, 1987.
22. de Serres, F.J., Pero, R.VV.(eds) individual Susceptibility to Genotoxic Agents in the Human Population, Plenum Press, New York, 1984.
23. Harris, C.c, Interindividual variation among humans in carcinogen metabolism, DNA Adduct formation and DNA repair, Carcinogenesis, 10,1563,1989.
24. Kalow, W., Goedde, H.W., Agarwal, D.P.(eds) Ethnic Differences in reactions to drugs and Xenobiotics, Alan R.Liss, New York, 1986.
25. Motulsky A., Pharmacogenetics., Prog.Med. Genet 3,49,1964.
26. Motulsky a.G, Ecogenetics, Genetic Variation in Susceptibility to Environmental Agents, Proceedings of the Fifth international Congress on Human Genetics, Excerpta Medica, Amsterdam, 1976.

27. Vine, M.F., McFarland, L.T., Markers of Susceptibility, Hulka, B.S., Wilcosky, T.C., Griffith, Biological Markers in Epidemiology, Oxford University Press, Oxford, 1990.
28. Stokinger, H.E, Mountain, J.t, Test for Hypersusceptibility to Hemolytic Chemicals, Arch, Environ Health, 6, 495,1963.
29. Spatz, L, Bloom, a.d., Paul, N.W., (eds) Detection of Cancer Predisposition: Laboratory Approaches, Monograph, No.3, March of Dimes Birth Defects Foundation, White Plains, New York, 1990.
30. Omenn, G.s., Predictive identification of hypersusceptible individuals, J Occup Med.24, 369, 1982.
- 31.Vessel, E.s.on the significance of host factors that affect drug disposition in man.clin Pharmacol Ther. 31, 1,1982.
32. Vessel, e.s. Effects of human physiologic and genetic variability, on the development and expression of pollutant-related diseases., Draggan, S., Cohrsen, J.J., Morrison, r.e., (eds) environmental impacts on Human Health, The Agenda for Long-term Research and Development, Praeger, London, 1987.
33. Matin-Bouyer, G.oga, O., Lbereton, r. et al, Outbreak of Accidental Hexachlorophene Poisoning in France, Lancet, 1, 91,1982.
34. Bellinger, D., Leviton, a., Waternaux c. et al, Longitudinal analysis of prenatal and postnatal lead exposure and early cognitive development, N.engl.J.Med, 316, 1037, 1987.
35. Hunter, F.T., Chronic exposure to benzene, The Clinical Effects j.Ind. Hyg Toxicol 21,331, 1939
36. Tager, I.B, Speizer, F.b., Risk estimates for chronic bronchitis in smokers: A study of male-female differences, am.j.Respir. Dis 113, 619,, 1976.
37. Levander, O.a., Cheng, I.{eds): Micronutrient Interactions, Vitamins, Minerals, and Hazardous elements, Ann, NY Acad Sci, 355,1,1980.
38. Parke, D.V., Ionnides, C.The role of nutrition in toxicology, Annu Rev Nutr 1207 1981.

39. Mahaffey, K.R., Annett, J.I., Association of Erythrocyte protoporphyrin with blood lead level and iron status in the second National Health and Nutrition Survey, 1976-80, *Environ Res*, 41, 327, 1986.
40. Mustafa, M.G., Tierny, D.F., Biochemical and metabolic changes in the lungs with oxygen, ozone, and nitrogen dioxide toxicity, *Am Rev Respir Dis*, 118, 1061, 1978.
41. Hammon, E.C., Selikoff, I.F., Seidman, H., Asbestos Exposure, cigarette smoking and death rates. *Ann NY Acad Sci* 330, 473, 1979. 37. Levander, O.A.