

Çevre Sağlığı
Temel Kaynak Dizisi
No : 5

ÇEVRE KİRLİLİĞİNE VÜCUT CEVABI VE BESLENME

Doç. Dr. Çağatay GÜLER
Zakir ÇOBANOĞLU



TÜRKİYE CUMHURİYETİ

SAĞLIK BAKANLIĞI

Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü

T.C

SAĞLIK BAKANLIĞI

Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü

ÇEVRE KİRLİLİĞİNE VÜCUT CEVABI VE BESLENME

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

Birinci Baskı

Ankara-1994

I. Basım: 3500 Adet-1994

ISBN 975-7572-53-5

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 çalışmalarında 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 sağlıklı 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

VÜCUDUN ÇEVRE KİRLİLİĞİNE VERDİĞİ CEVAP VE BESLENME.....11

KAYNAKLAR.....19

VÜCUDUN ÇEVRE KİRLİLİĞİNE VERDİĞİ CEVAP VE BESLENME

Beslenme özellikle besin öğeleri nedeniyle çevre sağlığı konularıyla yakından ilişkilidir. Gıdaların kirlenmesi, birtakım kimyasalların gastrointestinal sistem aracılığı ile vücuda girme olasılığı çevre sağlığı sorunlarının tartışılmasında besin öğelerinin önemini korumuştur. Biyolojik kirlenme açısından da besin öğeleri önemli bir etmendir. (1,2,3). Besinler hazırlanışlarından satışa sunulmalarına kadar bir çok aşamada kirlenme riskine sahiptir. Besinler üzerindeki kimi etkiler sadece besinlerin besin niteliğini düşürmekle kalmaz. Besin niteliğini yitirmesine de yol açar. Besinlere çeşni ve albeni amacıyla katılan bir çok madde yasal düzenlemelerle kontrol edilmektedir.

Beslenmenin büyüme ve gelişme üzerindeki etkisi, vücut sağlığı ile ilişkisi bilinmektedir.

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:

Bunlardan birincisi konakçıya ait özelliklerdir. Bunlar tür, ırk, genotip, yaş, enfeksiyon öyküsü, bağışıklık öyküsü, aktivite düzeyi, beslenme durumu, toksik madde ile karşılaşma öyküsüdür. Diğer çevresel özelliklerdir. Sıcaklık, aydınlanma, hava gibi etmenlerden oluşmaktadır. Üçüncü özellik ise kimyasala ait özelliklerdir. Kimyasalın dağıldığı ortam, biyolojik etkileme düzeyi, fiziksel özellikleri, kimyasal özellikleri gibi etmenleri kapsar.

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 kirlleticiler de bir çok aşamada etkili olabilmektedir.

Çevresel kimyasalların insan kanseri ile ilişkisi Sir Percival Pott tarafından 1775 yılında baca temizleyicilerinde skrotum derisi kanseri görüldüğünü belirlediği tarihten itibaren bilinmekte ve araştırılmaktadır. Epidemiyolojik çalışmalar kanser oluşumunda etkili olan çok sayıda faktörün belirlenmesini sağlamıştır. Bunlar sigara, meslek, güneş ışığı, iyonizan radyasyon, ilaçlar, diyet, alkol, cinsel ve sosyal davranışlar olarak sıralanabilir. Diyet ve sigaranın ABD de en önemli kanser nedenleri arasında bulunduğu belirtilmektedir.(4) Kanserojen etkiyle karşılaşmasından sonra kanser oluşumuna kadar çok uzun bir süre geçmektedir. Piyasaya çıkan muhtemel bir çok kanserojen maddenin etkilerinin çıkabilmesi için geçmesi gereken uzun süre nedeniyle halen epidemiyolojik bir değerlendirmenin yapılabilmesi mümkün değildir. Gıdaların içerisinde

bulunan aflatoksinler, arsenik ve bazı arsenik içeren bileşikler, nikel ve bazı nikel içeren bileşikler en önemli yiyecek kanserojen kirleticilerini oluşturmaktadır.

Görüldüğü üzere diyetin çevresel etkilenim üzerindeki olumlu etkisi kadar diyet-sel kirlenmenin neden olduğu önemli olumsuz etkilerde vardır. Amerikan Kanseri Örgütü beslenme ve kanserle ilgili olarak şu önerileri yapmaktadır:

1. Şişmanlığın önlenmesi
2. Toplam yağ alımının düşürülmesi
3. Kabuğu ayrılmamış tahıllar, meyve ve sebzeler gibi yüksek lifli yiyeceklerin yenilmesi
4. Günlük diyet A ve C vitamininden zengin besinlerin katılması
5. Diyet lahana, karnabahar gibi turpgillere ait sebzelerin eklenmesi
6. Alkollü içecekleri içmekte ölçülü olunması
7. Tuzlanmış, nitritle işlenmiş ve tutsülenmiş yiyeceklerin yenilmesinde ölçülü olunması.

Kanser çevresel etkilenimin sonuçlarından birisidir. Bununla beslenme ağı, kanser oluşumunun azaltılmasına yönelik olarak beslenme önerileri beslenme ve sağlık arasındaki bağlantının sadece büyüme ve gelişme ile ilintili olmadığını göstermektedir.

Günümüzde 70.000'e yakın kimyasal kullanılmaktadır. Bunlar değişik araçlarla kişiye ulaşabilmektedir. Bunlardan etkilenim, metabolizma ve atılımları giderek daha büyük oranda araştırma konusu olmaktadır. Kimyasalların bilimsel ilgi odağı olmasında:

1. Çevrede birikme özelliği
2. Toksikite potansiyeli, toksik olma olasılığı
3. Vücutta uzun süre varlığını sürdürmesi gibi özellikler önemlidir.

Çevresel bir kimyasal etkileniminde kalındığında, deri, akciğer veya gastrointestinal sistem yoluyla vücuda girer. Bu emilim aşamasını oluşturur.

Daha sonra dokulara yayılır. Bunda plazma proteinleri aracıdır. Daha sonra ya doğrudan atılma aşamasına geçer ya da metabolizmaya girer ve ondan sonra değişik yollarla atılır. Atılımları, idrarla, dışkı ile, solunumla verilen hava ile, süt, gözyaşı ve terle olabilir. Metabolizma sırasında oksitleyici (yükseltgeyici), indirgeyici, hidrolize edici ve konjuge edici bir çok mekanizma etkili olabilir.

Bütün bunlardan kimyasalın dağılımı ve metabolizmasının vücutta kalma süresinde anahtar rol oynadığı görülmektedir. Ancak çevresel kirleticilerin vücutta kalma eğilimi yüksektir. Bunun nedenlerinden birisi bunların çoğunun lipofilik oluşudur. Bunun so-

nucunda adipoz doku ve hücre zarı gibi yapılarda birikme eğilimi göstermektedir. Bunlar hidrofobik yapılardır. İkinci neden çok daha önemlidir. Günümüzde kişinin etkileniminde kaldığı kimyasallar karmaşık özellikte kimyasal maddelerdir. Değişik özellikler kazandırmak amacıyla yapısında özel müdahaleler yapılmıştır. Karmaşık yapıları onların metabolik sürece dirençli hale gelmesine neden olmaktadır. Bu iki etmen çevresel etkilenim açısından çok büyük önem taşımaktadır.

Bu durumda yüksek lipofilik özellik söz konusu kimyasalların sıvı ortamdan uzaklaşarak hücre lipidleri içerisine girmesine neden olmaktadır. Bunun çok önemli olumsuz sonuçları olabilir. Bu bir çok kimyasalın değişik dokulardan ve kandan uzaklaştıktan sonra da lipidlerin içerisinde varlığını sürdürebileceğini göstermektedir. Lipofilik olmayan bileşikler genellikle fazla bir değişikliğe uğramadan veya çok az değişikliğe uğrayarak atılırlar. Lipidde çözünebilen maddeler iki fazlı bir değişime uğramaktadır. Non-polar lipofilik bir ksenobiyotik birinci fazda oksidasyon, redüksiyon, hidroliz ve grup transferi aracılığı ile birincil ürünlere dönüşür. Birincil ürünler kısmen atılır. Daha sonra şekerlerle, aminoasitlerle, fosfatla konjugasyona uğrar. Bu ikinci fazı oluşturur. Bu fazın sonunda polar hidrofilik sekonder ürünler ortaya çıkmaktadır. Bu ise son atılım aşamasını oluşturur.

Ksenobiyotiklerin metabolizmasında etkili olan ve rol oynayan enzimlerin büyük çoğunluğu tüm vücuda yayılmıştır. Ancak bunlar genellikle giriş kapılarında yoğunlaşmış durumdadır. Detoksikasyon olayı genellikle hücre mikrozomları ve endoplazmik retikülümde oluşmaktadır.(8)

Faz I'de etkili olan enzimler:

1. Mikst fonksiyon oksidasyonları yapmakta olan sitokrom P-450 dahil monooksijenazlar
2. Dehidrojenasyondan sorumlu dehidrogenazlar
3. Aromatik nitrogrup indirgenmesinden sorumlu olan azoredüktazlar
4. Hidroliz olaylarını sürdüren hidrolazlar
5. Amin oksidasyonu yapan monoamin oksidazlar
6. Epoksi sübstratlarını dihidro-diollerini yapan epoksit hidroksilazlardır.{9}

Faz II'de etkin enzimler ise:

1. UDP glukuronil transferaz, faz I metabolitinin glukuronik asitle konjugasyonu sağlanmaktadır.
2. Sulfotransferazlar Faz I metabolitlerinin sülfat esterlerini yaparlar.
3. Metiltransferazlar amin metilasyonu yapmaktadırlar.
4. Glutasyon-S-transferazlar glutasyonun elektrofillerle konensasyonunu sağlar.

5. Asetil transferazlar amin asetilasyonu yapar.

6. Aciltransferazlar organik asitlerle aminoasitlerin konjugasyonunu yapmaktadır.

Uzun süreli veya yinelenen özgül çevresel kimyasal etkileşimine bağlı olarak sistemdeki enzim konsantrasyonu artmaktadır. Detoksikasyon enzimleri nonspesifiktir. Nonspesifik oluşları nedeniyle bunlardan birisinin indüklenmesi diğerlerinin de indüklenmesi anlamına gelmektedir.

Kimyasalların detoksikasyonu için gerekli enerji normalden fazladır. Kirleticinin metabolize edilebilmesi ve atılımı için bir çok enzim ve kofaktörün sentezi gerekmektedir. Detoksikasyon mekanizmasının vücut metabolizması ile yakında ilişkisi olduğu öteden beri bilinmektedir. Yenilen yiyeceklerin niteliğinin ilaç ve çevresel kirleticilerin metabolizmasını büyük oranda etkilediği kabul edilmektedir.(10-12)

Farmakolojik çalışmalar besin öğelerinin insan ilaç metabolizması ile ilgili etkilerini büyük oranda göstermiştir. Ancak çevresel kirleticilerin metabolizması ile beslenme arasındaki bağlantı tam olarak araştırılabilmiş değildir. Beslenme düzeyinin düşmesi ve yetersizliği detoksikasyon mekanizmasını olumsuz etkilemektedir. Detoksikasyon mekanizmasını olumsuz etkilemekte olan her türlü etki gibi ksenobiyotiklerin vücutta detoksikasyonunu da önleyeceğinden bunların vücutta yaratacağı toksik etkinin artması sonucunu verecektir.

Besinlerin içerisinde doğal olarak bulunan bir çok temel yabancı bileşiğin karsinogenezisi engellediğini göstermektedir. Bunlar arasında fenoller, indoller ve aromatik izotiyosiyanatlar en önemlileridir. Fenol bileşiklerinin benzo(a) pyrenlerin neden olduğu neoplazilerin gelişimini engellediği belirtilmektedir. (16) Fenoller bitkilerin yapısında bol miktarda bulunan cinnamic asit türevleridir. Turpgillerden; Brüksel lahanası, lahana, karnabahar vb gibi sebzelerde aynı etkiyi yapmaktadır. Aynı bitkilerde bulunan aromatik izotiyosiyanatlar da polisiklik aromatik hidrokarbonların neden olduğu kanserojen etkinin azalmasına yol açmaktadır. Bütün bunlar hayvan deneylerinde gösterilen sonuçlardır. Ancak insan diyeti oldukça karmaşık özelliktedir. İnsan diyetinin karmaşık yapısı içerisindeki etmenlerin teker teker etkisinin belirlenebilmesi çok zordur. Ancak meyve ve sebzelerin içerisindeki diyetel bir çok etmenin kansere karşı önemli boyutta koruyucu etkisinin bulunduğunu gösteren güvenilir bilimsel kanıtlar vardır. (17, 18) Beslenmeyi olumsuz etkilemekte olan her türlü faktör vücudun kimyasalları metabolize edebilme yeteneğini olumsuz etkilemektedir. Nutrisyonel yetersizlikler metabolizmaları sonucu oluşan metabolit aracılığı ile zararlı etkilerini gösteren kirleticilerde yararlı olabilir. Ancak bunun aksi olarak beslenme yetersizliği eğer toksik etmenlerin atılımını engellemekte ise zarar vericidir.

Çevresel kirleticilerin bir bölümü diğerlerinin metabolizmasını ve atılımını etkilemektedir. Hayvan deneylerinden sağlanan sonuçlar genellikle tek bir kimyasal etmenin tek veya tekrarlanan dozlarda verilmesiyle sağlanmaktadır. Ancak insanlar sürekli ola-

rak oldukça karmaşık bir kimyasal etkilenimdedir. Çevresel bir takım kirleticilerin ilaç metabolizmasıyla yakından ilişkisi bulunmaktadır. Bunların bir bölümü mikrozomal enzim aktivitesini uyarırken bir bölümü de azaltmaktadır. Bunların kısaca özetlenmesi bazı mekanizmaların kavranmasına yardımcı olacaktır:

1. Mikrozomal enzim aktivitesini uyaran kimyasallar

1.1. Ökaloitol gibi volatil yağlar: Amfetamin ve pentobarbital oksidasyonu artar, zoksazolamin hidroksilasyonu, aminopirin demetilasyonu artar.

1.2. Polisilik aromatik hidrokarbonlar: Hekzobarbital oksidasyonu artar.

1.3. Üreli herbisitler (herban, diuron): Aminofilin demetilasyonunu artırır.

1.4. 2, 3, 7, 8, -tetrahydrochlorodibenzo-p-dioksin: Zoksazolamin ve asetaminofen hidroksilasyonunu, fenasetin demetilasyonunu artırır.

1.5. Nikotin ve sigara içimi: Meprobamat oksidasyonunu, fenasetin dealküasyonu, antipirin ve pentazosin hidroksilasyonunu, imipramin demetilasyonunu teofilin demetilasyon ve oksidasyonunu artırır.

1.6. Poliklorine bifeniller; Aminopirin ve etilmorfin ve benzphetamine demetilasyonunu, zoksazolamin, warfarin ve barbitürat hidroksilasyonunu artırır.

1.7. Poliklorine bifeniller: Aminopirin demetilasyonunu artırır.

1.8. Mirex, DDT, Toxaphene ve chlordecone gibi halojenli insektisitler ise aminopirin demetilasyonunu artırmaktadır.

2. Mikrozomal enzim aktivitesini inhibe eden maddeler:

2.1. Sitokrom P-450 nin sentezini veya yıkımını değiştiren kimyasallar:

2.1.1. Asetilen, Dactylene gibi acetylenic türevleri

2.1.2. Karbontetraklorür, bromotriklorometan gibi alkil halidler

2.1.3. Kobalt, kadmiyum, kurşun, çinko, krom, manganez gibi metaller

2.1.4. Vinil klorür, trikloretilen, etilen gibi olefin türevleri

2.1.5. Karbon disülfür, disülfiram, dietilfenilfosforotiyonat gibi tiyosülfür türevleri

2.2. Sitokrom P-450 ile inaktive kompleksler oluşturan kimyasallar:

2.2.1. Alkoller

2.2.2. Karbonmonoksit, siyanür gibi gazlar

2.2.3. Piperonli butoksit ve sesamex gibi insektisit sinerjisti maddeler.

Görüldüğü gibi çevresel kimyasalların ilaç metabolizması ile yakın bağlantısı olmakta önemli sonuç değişikliklerine yol açabilmektedir. Beslenme ile ilaç etkileşimi arasındaki ilişki de gözönüne alındığında sorunun insandaki sonuçlarının belirlenmesin ne kadar karmaşık ve zor olduğu kolayca görülebilecektir.

Özel diyet alışkanlıklarının çok önemli etkilenim sonuçları olabilir. Alkol alışkanlığının besin niteliği ve beslenme alışkanlıkları ile ilişkisi bu açıdan güzel bir örnektir. Günümüzde sofranın düzeninin bozulması, hızlı karın doyurma alışkanlıkları (fast-food) önemli sonuçlar yaratabilir. Besinlerin özel işleme tekniklerinin yarattığı bir çok olumsuz sonuç bulunabilmektedir, (alevde pişirme, tütüleme vb). Fırınlarda ekmek pişiren alazlama yapılması ekmeğin doğrudan kimyasal taşıyıcı özellik kazanmasına neden olabilir, alazlama uygulamasında fırın içersine serpilen fosil yakıtın yanmasıyla sağlanan sıcaklık yakıt tasarrufu amacıyla kullanılmaktadır.

Beslenmenin diğer etkisi bağışıklık sistemiyle ilişkilidir. Bağışıklık sisteminin kişinin çevresel etkilenirinin olumsuz sonuçlarından korunmasında önemli görevleri vardır. Beslenme yetersizliklerinin bağışıklık sistemi üzerindeki olumsuz etkileri çevresel etkilenim açısından da önem taşımaktadır. Bağışıklık yanıtı:

1. Spesifik
2. Nonspesifik olmak üzere iki cevap tipine sahiptir.

Spesifik bağışıklık cevapları her enfeksiyöz etmene karşı özgül tepkimelerin sonucudur. Bu cevapta T ve B lenfositleri, makrofaj ve monositler görev almaktadır.

Nonspesifik cevap ise geniş bir enfeksiyöz etmen spektrumuna etkili olmaktadır. Bu cevapta polimorfonükleer lökositler, doğal killer hücreler, makrofaj ve monositler etkilidir.

Nonspesifik immün cevaba primer immün cevap, spesifik immün cevaba ise sekonder immün cevaba denmektedir.

Beslenme yetersizliği sekonder immün yetersizlik durumlarının en önemli nedenleri arasındadır. Protein kalori malnutrisyonu olan çocuklarda bağışıklık sistemiyle ilgili yetersizlikler bunun tipik örneğidir. Beslenmenin bağışıklık sistemi üzerindeki etkisinin değerlendirilmesinde yaş önemli parametrelerden birisidir. Çocukların hızlı gelişmeleri beslenme yetersizliğinin etkilerinin daha bariz olarak çıkmasına neden olmaktadır. Fetüs ve yenidoğanın immün sistemi gelişme aşamasında olduğu için beslenme yetersizliğinden çok büyük oranda etkilenir. Yaşlılar bir diğer gruptur. Gelişmiş ülkelerde de T hücre sayısı ve timik faktör aktivitesinde yaşa bağlı olarak meydana gelen değişiklikler protein enerji malnutrisyonundaki değişikliklere benzerlik göstermektedir. Azalım trendi de benzerdir.

Beslenme ile bağışıklık sistemi arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik çalışmalar kökenini beslenme yetersizliği olanlarda enfeksiyon hastalıklarının görülme sıklığında ki artımdan almaktadır. Protein enerji malnutrisyonunda sadece protein ve kalori eksikliği değil, aynı zamanda vitamin, mineral ve iz element yetersizliklerine de neden olmaktadır. Demir, çinko, folat, pridoksin ve A vitaminini eksiklikleri immün cevap değişiklikleri ile de bağlantılıdır. Beslenme ve bağışıklık sistemi arasındaki bağlantılar,

beslenme yetersizliğinin düzeltilmesiyle sağlanacak immün cevap desteğinin çevresel etkilere korunabilme açısından da çok büyük önem taşıdığını ortaya koymaktadır.

Çocuklar fizik, biyolojik ve sosyal çevreden önemli boyutlarda etkilenen önemli bir gruptur. Yaşlılar için de aynı şeyler geçerlidir. Anne beslenmesi hamilelik ve emzilik döneminde etkili olabilir.

Çocuğun doğum öncesi çevresi anne vücudu ve rahimidir. Bireyin genetik yapısı bir çok özelliklerinin belirlenmesinde katkıda bulunur. Ancak tek etken genetik yapı değildir. Bu gelişme sırasında çevresel etmenlerin de çok önemli etkileri bulunmaktadır. Bebeğin doğum ağırlığındaki değişimin büyük oranda çevresel etmenlerle ilişkili olduğu bilinmektedir. (22) Annenin beslenmesi, plasenta kan dolaşımı yeterliliği önemlidir. Anne beslenmesiyle düşük doğum ağırlıklı bebek doğumu arasında yakın ilişki bulunmaktadır.

Hamilelikleri sırasında kimyasal birtakım etkenlerle karşılaşan annelerin çocuklarında önemli sorunlar ortaya çıkmaktadır. İlk etkiler kurşun etkilenimine yol açan annelerde gözlenmiş bu annelerde düşük, ölü doğum, doğan bebeklerde yenidoğan ölümü, yaşayan çocuklarda konvülsiyonlar rapor edilmiştir(l) 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. Japonya'da 1953 ve 1964 yıllarında deniz ürünlerinde metil civa zehirlenmesi sonucu bebeklerde beyin felçleri ortaya çıkmıştır. Bu minimata hastalığı olarak bilinmektedir. Üstelik bebekte anne kanındakine oranla daha büyük oranda bir civa konsantrasyonunun söz konusu olduğu belirlenmiştir. Anne kanındakine göre bebekte civa 47 oranında daha yüksek olabilmektedir. DDT, DDE, Lindane, Dieldrin gibi tarım ilaçları plasentadan bebeğe geçebilmektedir.

Herbisit olarak kullanılmakta olan 2-4 diklorofenoksi asetik asit, 2,4,5-triklorofenoksiasetik asit ve Silvex gibi maddelerin içerisinde bol miktarda dioksin bulunmaktadır. Dioksin embriyotoksik etkilere sahiptir. Poliklorobifeniller de plasenta aracılığı ile geçerek embriyoya zarar vermektedir.(22)

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. Gıdalarla alacakları kimyasalların etkisi kadar gıda yetersizliklerinin yaratacağı sonuçların çevresel etmenlere karşı yarattığı duyarlılıkta artmaktadır. Çocuk ve bebeklerde çevre öyküsü en az yetişkinlerin ki kadar önemlidir.

Çeşitli nedenlerle besin kaynaklarındaki kısıtlanma çocuk sağlığı düzeyini çok hızlı etkilemektedir. Beslenme yetersizliği bebeğin ve çocukların enfeksiyonlara direncinin azalmasına neden olmaktadır. Bebeğin gelişmesi açısından anne sütünün önemi büyüktür. Ancak çevresel bir çok kirleticinin anne sütüne ve anne sütü aracılığı ile bebeğe geçebilmesi de mümkündür.

DDT ve türevleri, kadmiyum, kurşun, civa gibi maddeler yüksek oranda süte geçebilmektedir. Bebeğin karaciğeri, böbrekleri zehirli kimyasal maddelere karşı daha duyarlıdır. Yine yağda çözünmekte olan kimyasal maddelerin kalıcılığı daha yüksek olmaktadır.

Çevresel kirleticilerin inek sütüne de geçebilmeleri mümkündür. İnek sütünde yoğunlaşma özelliği olabilmektedir. Bazı antibiyotikler ineklere yüksek dozda verilmeleri nedeniyle sütte yüksek oranda bulunabilir.

Radyoaktif serpintilerle toprağa düşen stronsiyum 90 gibi ağır kirleticiler bitkiler aracılığı ile süt veren hayvanlara bunlardan da sütle beslenen çocuklara geçmektedir. İskandinav ülkelerinde stronsiyum kirliliği çocuk süt dişlerindeki konsantrasyon değişimiyle izlenmektedir.

Doğrudan, ya da su ve toprak kirliliğine bağlı olarak ortaya çıkan besin kirliliği çocuk sağlığı açısından önemli sorunlar yaratmaktadır.

Besinle bebeklerin ve çocukların vücuduna giren kimyasal kirleticilerin birisi de kadmiyumdur. Önemli kaynaklardan birisi sigara kullanımıdır. Uzun süreli kadmiyum kullanımına bağlı olarak böbrek fonksiyon bozuklukları ortaya çıkabilmektedir.

1940'lı yılların sonunda kadmiyumlar kirlenen ırmak suyu ile sulanan pirinci yiyenlerde itai-itai hastalığının ortaya çıkması konuya ilginin artmasını sağlamıştır. (22) Kemik bozuklukları ve böbrek bozuklukları ile belirgin bir hastalıktır. Kadmiyum plasentanin koruyucu etkisine rağmen plasentadan az miktarda da olsa geçebilmektedir. Birikim miktarı anne kanındaki biraz altındadır.

Yaşlılar takma dişlenme yaşı çok erken olduğu düşünülen ülkemizde protez eksikliği dahil bir çok farklı nedene bağlı olarak yetersiz beslenme koşulları ile karşı karşıyadır. Karaciğer, böbrek ve diğer organlardaki işlev yetersizlik ve gerilemeleri, besin öğeleri eksikliğinin yarattığı temel madde eksiklikleri ile birleştiğinde çevresel etkilenme oldukça açık hale gelmektedir.

Yaşlılar:

1. Beslenme yetersizliğinin yarattığı etkilenme riski
2. Başkaları için çok düşük sayılabilecek etkilenimlerin, yaşlılık sürecinin yarattığı işlevsel yetersizliğe bağlı olumsuz etkilenme riski
3. Çocuklu etkilenim riski
4. Biyomagnifikasyona bağlı etkilenme riski
5. Kapalı ortam risk artımı gibi durumlarda karşı karşıyadır.

Yaşlı beslenmesi, temel besin öğelerinin önemi, her ekonomik koşula uygun, pratik beslenme rehberleri bu açıdan çok yarar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Güler, Ç. Çevre ve Sağlık Üzerine Etkileri, Sağlık, Toplum ve Çevre Bülteni, 1, 3, 3-8 Mart 1992.
2. Güler, Ç. Çevre ve Sağlık, Tıbbi Dokümantasyon Merkezi Yayınları, ISBN -975-7431-01-X Ankara, 1992
3. Güler, Ç. Çevre Hekimliği, Sağlık, Toplum ve Çevre Bülteni, 4, 37,1-8, Ocak 1993.
4. Tarcher, Alyce Bezman, Principles and Practice of Environmental Medicine, Penum Medical Book Company, New York and London, 1991.
5. Moeller, D. W. Environmental Health, Harvard University Press, Cambridge, London, England, 1992.
6. Last, J.M., Wallace, R.B. Maxcy-Rosenau-Last Public Health And Preventive Medicine, Appleton Lange, New York, 1992.
7. Bickel, M.H., Muelbach, S. Pharmacokinetics and Ecodisposition of Polyhalogenated Hydrocarbons, Aspects and Concepts, Drug Metab. Rev. 11, 149,1980.
8. Parke, D.V., The disposition and metabolism of Environmental Chemicals by mammalia: Hutzinger O. (ed) Handbook of environmental chemistry, Springer-Verlag, New York, ,1982.
9. Juchau, M.R., Enzymatic bioactivationand inactivation of chemical teratogens, and transplacental carcinogens/mutagens. Juchau, M. r. The Biochemical Basis of Chemical Treratogenesis, elsevier, North Holland, Amsterdam, 1981
10. Vessel, e. S. Complex Effects of diet on drug disposition, Clin Pharmacol, 36, 285, 1981.
11. Campbell, T.C., Hayes, J.R., Merrill, A.H.Jr. et al, The influence of dietary factors on drug metabolism in animals, Drug Metab Rev 9,173,1979.
12. Guengerich, F.P., Effects of Nutritive factors on metabolic processes involving bioactivation and detoxication of Chemicals, annu Rev Nutr 4, 207,1984.
13. Campbell, T. c. Influence of nutrition on metabolism of carcinogens, advances in Nutrition Research, Vol. 2, Draper, H.H. (ed), Plenum Press, New York, 1979.
14. Hayatsu, H., Arimoto, S., Negishi, T., Dietary inhibitors of mutagenesis and carcinogenesis, Mutat Res, 202, 420,1988.
15. Wattenberg, Z.W., Inhibition of Carcinogenesis by Naturally Occurring and Synthetic Compounds, Basic Life Sci, 52,155,1990.
16. Wattenberg, L. W., Borchert, -P., Destafry, C.L. m. et al, effects of p-methoxyphenol and diet on carcinogen induced neoplasia of the mouse forestomach. Cancer Res 43, 4747,1983.
17. Calabrese E. J. Nutrition and environmental Health, The influence of nutritional status, Pollutants and Carcinogenicity Vol. 1. The Vitamins, , John Wiley Sons, New York, 1980.

18. Calabrese E. J. Nutrition and Environmental Health, The Influence of Nutritional Status, Pollutants and Carcinogenicity Vol. 2, Minerals and Macronutrients, John Wiley Sons, New York, 1980.
19. Doll, R., Peto, R. The Causes of Cancer: Quantitative Estimates of Avoidable Risks of Cancer in the United States Today, Oxford University Press, New York, 1981.
20. Tomatis, L., Aitio, A., Wilbourn, J. et al, Human Carcinogens so Far identified, Jpn J Cancer, Res., 80, 795,1989.
21. American Cancer Society: Cancer, facts and figures, ACS, Washington, 1991
22. UNİCEF-UNEP, Çocuklar ve Çevre, UNICEF, Ankara, 1992.