

## DERLEME

# KİMYASALLAR VE ÜREME SAĞLIĞI

Ömer Faruk TEKBAŞ

GATA Halk Sağlığı AD, Ankara

### ÖZET

Çok sayıda kimyasal madde günlük yaşamımızda kullanılmakla birlikte bunlardan çok azının üreme sağlığına olan etkileri konusunda bilgi sahibiyiz. Sahip olduğumuz bilgi sınırlı sayıdaki epidemiyolojik ve deneysel çalışmalara dayanmaktadır. Çevremizdeki kimyasalların zararlı etkilerinden korunabilmek için konuyla ilgili deneysel çalışmalara ağırlık verilmeli ve elde edilen bulgular epidemiyolojik araştırmalarda ayrıntılı olarak incelenmelidir. Bu makalede üreme sağlığına etkisi olduğu bilinen kimyasallardan başlıcaları hakkında bilgi verilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** üreme sağlığı, çevresel kirlenmeler, kimyasallar.

### ABSTRACT

#### CHEMICALS AND REPRODUCTIVE HEALTH

However a lot of chemicals had been used in our daily life, we have enough knowledge about the effects of only for a small portion of them on reproductive health. Our knowledge had been arisen from epidemiologic and experimental studies. In order to protect ourselves from chemicals in the environment it should be concentrate on experimental studies and the results of them should be carefully studied during epidemiological researches. It would be tried to tell about the main chemicals which had been known as effective on reproductive health on the following review.

**Key Words:** reproductive health, environmental pollutants, chemicals

### GİRİŞ

Doğal halde bulunan, üretilen veya herhangi bir işlem sırasında/atık olarak ortaya çıkan veya kazara oluşan her türlü element, bileşik veya karışımlara “Kimyasal madde” denir. Solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deriye nüfuz ettiğinde erkek ve dişilerin üreme fonksiyon ve kapasitelerini azaltan ve/veya doğacak çocuğu etkileyecek kalıtsal olmayan olumsuz etkileri meydana getiren veya olumsuz etkilerin oluşumunu hızlandıran kimyasal

maddelere ise “üreme için toksik kimyasal madde” denir (1).

Bu yazı kapsamında bilinçli ve kontrollü olarak kullanılan ilaç vb. kimyasal maddelerin üreme sağlığı üzerindeki etkileri yer almamıştır. Özellikle “çevresel kimyasallar” olarak adlandırabileceğimiz iş yerlerinde veya insan yaşam alanlarında kullanılan pestisitler, gıda katkı maddeleri, ağır metaller vb. kimyasalların üreme sağlığı üzerindeki etkileri incelenmeye çalışılmıştır.

---

Gönderildiği Tarih: 4 Mayıs 2005, Kabul Tarihi: 24 Haziran 2005.

**Sorumlu Yazar (Corresponding Author):**

Ömer Faruk TEKBAŞ, GATA Halk Sağlığı AD, 06018, Etilik, Ankara

Tel: 0.312.3044666

E-posta: oftekbas@gata.edu.tr

Endüstriyel ve çevresel birçok kirlenici (östrojenler, ısı, çeşitli kimyasallar, elektromanyetik enerji ve radyasyon) üreme sistemine olumsuz etkileri nedeniyle suçlanmaya başlanmıştır. Bununla birlikte toksik olduğu belirlenen 104.000'in üzerindeki

kimyasal maddenin yaklaşık olarak %95'inin üreme sistemine olan etkileri incelenmemiştir, oysa NIOSH (The National Institute for Occupational Safety and Health), en sık 10 mesleki hastalık ve yaralanmaların arasında infertiliteyi de almaktadır (2).

**Tablo 1.** Çevresel Kimyasalların Kadın ve Erkek Üreme Sistemi Üzerinde Oluşturduğu Olumsuz Etkiler (3).

KADIN	Üreme Sağlığı / Fetus Üzerindeki Etkiler	ERKEK
Menstrual düzensizlikler Fertilizasyon problemleri İmplantasyon problemleri Ovulasyon bozuklukları Postpartum Hemoraji Toksemi Cinsel isteksizlik	Abortus Ölü doğum Düşük Doğum Ağırlığı Doğumsal anomaliler Doğumsal Nörolojik Bozukluk Doğumsal Ciddi Mental Bozukluk Cinsel isteksizlik Psikolojik sorunlu Aile	Sperm sayısında azalma Anormal yapıdaki sperm Sperm hareketliliğinde azalma Spermilerin dölleme yeteneğinde azalma Testislerde hasar Kromozomal hasar Cinsel isteksizlik İmpotans

Maruz kalınan maddenin cinsi yanında maruz kalma süresi ve şekli bu faktörlerin üreme sağlığına olan etkilerini belirlemektedir. Söz konusu

kimyasalların cinsi, etkilenim süre ve şiddetine göre değişmekle birlikte erkek ve/veya kadın üreme sisteminde olumsuz etkiler oluşturabilirler.

**Tablo 2.** Kadın ve Erkek Üreme Sistemi Üzerinde Olumsuz Etkileri Olan Kimyasallar ve Oluşturduğu Etki (3,4)

Etkin/Kullanım alanı/Risk altındaki grup	Erkek Üreme Sistemine Etkileri	Kadın Üreme Sistemine Etkileri	Üreme Sağlığı Üzerindeki Etki
<b>Anestezi için kullanılan gazlar</b> Sağlık merkezleri ve hastanelerde çalışanlar, Diş tedavi merkezlerinde çalışanlar (Diş hekimi, teknisyen ve hemşireler)	Sperm sayısında azalma ve morfolojisinde bozulma, infertilite, kromozomal bozukluklar	İnfertilite	Düşük, Düşük Doğum Ağırlığı, Ölü doğum, Konjenital Malformasyonlar

<b>Etken/Kullanım alanı/Risk altındaki grup</b>	<b>Erkek Üreme Sistemine Etkileri</b>	<b>Kadın Üreme Sistemine Etkileri</b>	<b>Üreme Sağlığı Üzerindeki Etki</b>
<b>Karbon Sülfür</b> Visköz ipek üretimi, lastik, tutkal, elektro kaplama sanayi, boya, tekstil ve vernik üretim ve kullanımı, kuru temizleme		Menstruel Bozukluklar	Düşük, Erken Doğum
<b>Karbonmonoksit</b> Metalurji, Petrol ürünlerin organik sentezi, metal karbonil üretiminde açığa çıkar.	mental fonksiyon bozukluğu, nörolojik sorunlar.	Nörolojik sorunlar.	Ciddi nörolojik yetmezlik, intrauterin gelişme geriliği ve ölüm
<b>Formaldehit</b> Mobilya üretimi, yapıştırıcılar, sağlık sektörü		Anormal mens	Düşük Doğum Ağırlığı
<b>Heksaklorobenzen</b> Kimyasal bir ara üründür, yağ, balmumu, reçine ve plastik-lastik sanayilerinde çözücü olarak kullanılır.	kromozom aberasyonu	anormal uterus kanamaları	Ölü doğum, Neonatal ölüm
<b>Organik çözücüler</b> Boya çıkarıcı, bitki yağı ekstre işlemi, kuru temizleme, elektronik sektörü, tekstil sanayi. Çözücüler ayrıca temizlikte, nesnelere inceltmede, evlerin çimentolarında, ağaç lekelerinde, verniklerde, boyalarda ve mürekkeplerde kullanılmaktadır.			Düşük, Konjenital Malformasyonlar
<b>Kurşun ve buharı</b> Lehim, mermi, insektisit, yasadışı alkol, maden saflaştırma işi, dökümhane, kurşun bazlı boya, seramik işi, kurşun boru yapımında açığa çıkar-kullanılır. Saç boyaları, kuaförler, boyacılar risk altındadır.	İmpotans, cinsel isteksizlik, sperm sayısında azalma ve morfolojisinde bozulma, infertilite, eşlerde düşük, testiküler atrofi	Adet düzensizlikleri, erken membran yırtılması, infertilite	Düşük, Düşük Doğum Ağırlığı, Ölü doğum, neonatal ölüm, mental nörolojik yetmezlik. Plasentadan geçer ve sütte de bulunur.
<b>PCBs</b> Elektrik yalıtım malzemesi, karbonsuz kopya kağıdı		Menstruasyon bozukluğu ve fertilité sorunları	Düşük, Düşük Doğum Ağırlığı, Ölü doğum

<b>Etken/Kullanım alanı/Risk altındaki grup</b>	<b>Erkek Üreme Sistemine Etkileri</b>	<b>Kadın Üreme Sistemine Etkileri</b>	<b>Üreme Sağlığı Üzerindeki Etki</b>
<b>Vinil Klorid ve Phthalate Esterleri</b> Araba ve ev döşemeciliği, bahçe hortumu, duş perdeleri, dializ ve kan naklinde de kullanılan boru seti gibi tamamlanmış plastiklerde kullanılır.	İmpotans, cinsel isteksizlik, testikuler atrofi infertilite, eşlerde düşük	Düzensiz Menstruasyon, Anovulasyon	Düşük ve ölü doğum
<b>Nitrozamin</b>	Kromozomal bozukluklar	Kromozomal bozukluklar	
<b>Mangan dioksit</b> Sanat ve seramik atölyeleri ve fotoğraf tabepleri. Demir-çelik sanayi, yüksek mangan içerikli metal işleme, havai fişek, kibrit ve gübre üretimi	İmpotans, cinsel isteksizlik ve infertilite		
<b>Glikol eterler</b> Ağaç işleme sanayi, vernikleme ve boya işleri, mürekkep üretimi ve endüstriyel çözücülerin hazırlanmasında	Sperm sayısında azalma ve morfolojisinde bozulma, İnfertilite, testikuler atrofi		Doğumsal anomali artışı
<b>Cıva (özellikle metil cıva)</b> Amalgam, bilimsel uygulamalar, fotoğraf, elektrik sanayi, hayvan postu doldurma işi, keçe- tekstil sanayii, kozmetik ve boya üretiminde	İmpotans, cinsel isteksizlik, sperm sayısında azalma ve morfolojisinde bozulma, infertilite, eşlerde düşük	Adet düzensizlikleri, düşük riskinde artış, ölü doğum riskinde artış ve infertilite	Ciddi mental bozukluk, Serebral Palsi
<b>Östrojen, Ksenoöstrojenler</b> Tahıllarda fungal kontaminasyona bağlı olarak, pestisitlerde, herbisitlerde ve bunların metabolitlerinde, yiyeceklerin ambalajlanması sırasında kullanılan plastik malzemelerde bulunabilir	İnfertilite	Hormonal bozukluk	

<b>Etken/Kullanım alanı/Risk altındaki grup</b>	<b>Erkek Üreme Sistemine Etkileri</b>	<b>Kadın Üreme Sistemine Etkileri</b>	<b>Üreme Sağlığı Üzerindeki Etki</b>
<b>Pestisitler</b> Tarım ve çiftçilik	Sperm sayısında azalma, infertilite	Adet düzensizliği, Gebelik Toksemisi ve infertilite	Anne sütünden bebeğe geçiş, bebekte anomali, düşük, düşük doğum ağırlığı, Postpartum kanama, ölü doğum
<b>Arsenik</b> Pestisit, pigment, pas giderici boya, elektrokaplama, deniz ürünleri, maden eritimi işlemi, yarı iletken madde üretimi	Sperm sayısında azalma, infertilite		Düşük, ölü doğum, düşük doğum ağırlıklı bebek, doğumsal anomaliler
<b>Kadmiyum</b> İnsektisit, gıda kalıntıları	İmpotans, cinsel isteksizlik, sperm sayısında azalma ve morfolojisinde bozulma, seminifer tübüllerde hasar, oligospermi, astenospermi, hipospermi	Düşük, adet düzensizlikleri, düşük doğum ağırlıklı bebek riski.	İntrauterin büyüme gelişme geriliği

### **ÇEVRESEL KİMYASALLARIN ÜREME SAĞLIĞINA**

#### **ETKİLERİNDEN KORUNMA (5-11)**

1. Korunmanın ilk aşaması, etkilenime neden olabilecek kimyasalın akla gelmesi, belirlenmesidir.

2. Etkilenen bireyde (kadın veya erkek) kan idrar vb. örneklerinde etkilenildiği düşünülen kimyasal maddenin düzeylerinin ölçülmesi korunmanın bir sonraki aşamasıdır.

3. Etkilenen bireyin iş ve çevre öyküsünün alınması önemlidir. Böylece iş-ev ortamında başka etkilenen olup olmadığı öğrenilebilir.

4. Bir sonraki aşama çevresel ölçümlerle (su, hava, toprak, gıda vb

numunelerdeki) kimyasal maddenin düzeyini saptamaktır.

5. Gıdalardaki kimyasal madde katkı ve/veya kalıntıları için müsaade edilen en yüksek konsantrasyon değerlerinde "sıfır toleransa" yaklaşılması/ulaşılmasıdır. Yani, henüz sağlık etkisi olup olmadığını bilmediğimiz düşük dozlara kalıntı veya katkı olarak gıdalarda ölçtüğümüz zaman müsaade edebiliyoruz. Mevzuatlarımız buna izin veriyor, ancak çok düşük miktarda da olsa bu kimyasalların yıllar içinde birikmesi sonucu sağlık etkilerinin ne olacağı ya da gelecekteki nesillere ne gibi etkilerinin olacağı bilinmediğinden çok düşük de olsa kalıntılara izin verilmemesi gereklidir. Şu an için

olanaklı görünmemekle birlikte; gelecekte pestisitler yerine daha doğal yöntemlerin bulunması/kullanılması, gıda katkı maddelerinin görevini yapacak başka yöntemlerin keşfi ile başarılabılır.

6. Daha hassas ve ayrıntılı ölçümler yapabilecek laboratuvar teknolojisinin ve altyapısının (personel, bina vb) gelişmesi ve yaygınlaşması da korunmanın en önemli bileşenidir. Böylece düşük dozlarda etkilenimi bile ölçebilecek analizleri yapabilecek altyapı kurulmuş olacaktır.

7. İş veya ev ortamında etkilenim kaçınılmaz ise bireysel koruyucu ekipmanların kullanımının yaygınlaştırılması ve kullanım becerisi eğitimlerinin verilmesi önem arz etmektedir.

8. Korunmanın bir diğer aşaması “sekonder korunma” olarak adlandırabileceğimiz “etkilenimin erken dönemde saptanması”dır. Amaç, henüz hastalık oluşmadan erkenden önlem alınmasıdır. Taramalarda bu amaçla etkenle karşılaşan kişilerde vücut sıvıları ve örneklerinde yapılan analizler yol gösterici olacaktır.

9. Korunmanın bir yolu da işyerinde ortaya çıkıp etkilenime neden olabilecek kimyasal maddenin neden olduğu hastalığın belirtileri hakkında bireylerin farkındalıklarını sağlamak üzere eğitimler verilmesidir. Böylece hastalık belirtilerinin ortaya çıktığı erken

dönemde “erken tedavi”yi sağlanacaktır. İşyerlerinde görev yapan sağlık personelinin bu tür erken belirtiler hakkında bilgili olması ve hastanın hekimi her ziyaretinde ayrıntılı anamnez almayı ihmal etmemesi bir diğer önlemdir.

10. Elbette yukarda sayılan korunma önlemleri arasında en etkili olanları etkene (kimyasallara) yönelik yapılan korunma önlemleridir. Bu amaçla; iş ve yaşam yerlerinde açığa çıkan kimyasalların, ortaya çıkmasını ve insanla temasını önleyecek her türlü mücadele esas olmalıdır. (a) Kimyasal madde mümkünse kullanılmamalı ya da yerine zararsız bir kimyasal kullanılmalı, (b) havalandırma, (c) kapalı sistemle çalışma, (d) ayırma-izolasyon vb. gibi yöntemler kullanılabilir.

11. İşyerleri ve çalışma hayatı ile ilgili mevzuatların hazırlanmasında yukarıdaki konuların göz önünde bulundurulması gereklidir. Umumi Hıfzısıhha Kanunu Madde 177’de ve “Gebe ve emzikli kadınların çalıştırılma koşulları hakkında 1973 tarihli yönetmelik”te gebelerin doğumdan önceki 3 ay ve sonraki 6 ay içinde çocuk veya kendisine zarar verebilecek işlerde çalıştırılmaması, gebelik süresinde periyodik kontrollerden geçirilmesi hükmü yer almaktadır. Gelişen teknoloji ve yeni iş kolları ile birlikte yeni hazırlanacak mevzuatlarda da bu konunun unutulmaması gereklidir.

**Tablo 3.** Bazı kimyasalların vücuda giriş yolları ve kullanıldığı sektörler (12, 13).

Kaynak	Kimyasal Madde	Bulaştığı - Karıştığı Gıdalar
Tarım	Pestisitler Organoklorin DDT ve bileşikleri Organofosfat ve karbamatlar Diazinon ve carbaryl	Et, balık, kümes hayvanları, süt ürünleri
Endüstri Elektrik Ağaç işleme Klorofenol kirliliği Maden eritme işi Lağım çamuru Araç egzozları İçecek kutuları Elektrikli ekipmanlar	PCBs Pentaklorofenol Dioksin Arsenik Kadmiyum Kurşun Kurşun Cıva	Balık, anne sütü Değişik Balık, inek sütü, yağlı sığır eti Deniz ürünleri Tahıl, taze sebze, et, balık Tahıl, taze sebze, et, balık Tahıl, taze sebze, et, balık Balık, ve deniz ürünleri

### **ERKEK ÜREME SİSTEMİ BOZUKLUKLARI VE ÇEVRESEL KİMYASALLAR (2,5,8,12,14).**

Deney hayvanlarında yapılan çalışmalar çok sayıda çevresel etkenin erkek üreme fonksiyonunu etkileyebileceğini ortaya koymakla birlikte, insanlardaki farklılıklar bu etkenlerden ancak bir kısmının erkek üreme sistemini etkileyebileceğini ortaya koymaktadır.

(1) Normal şartlar altında bütün erkeklerde semen miktarı ve niteliği büyük ölçüde çeşitlilik gösterir. Buna ek olarak aynı kişiden farklı zamanlarda alınan örneklerde sperm sayısı değişkenlik gösterebilir.

(2) Hastalık, kişisel alışkanlıklar, mevsim değişiklikleri ve diyet semen niteliklerini etkileyebilir. Sperm nitelikleri viral veya, bakteriyel enfeksiyonlardan etkilenebilir. Aşırı

alkol tüketimi gibi kişisel alışkanlıklarda ve skrotumdaki ısı artışına bağlantılı olan ateşli hastalıklar sperm üretimini etkiler.

(3) Mevsim değişikliklerinin sperm veriminde etkili olduğu kaydedilmiştir. Sperm sayısı, örnekler alınmadan önceki gün ve haftalarda ejakülasyon sıklığına göre değişir.

(4) Semen örneklerini inceleme, hatalı olanlarını bir araya getirme ve sperm türünü hemen analiz etmekteki başarısızlık, semen analizlerinin sonuçlarında büyük değişikliklere de neden olur.

Sperm sayısında ki aşırı artış veya bir aydan daha fazla süre spermin olmaması, normal spermatogenezin etkilendiğini gösterir. Erkek üreme sistemindeki bozuklukları değerlendirmede hastalığa göre değişen önceliklerde olmak üzere en yaygın kullanılan mevcut metodlar şunlardır:

- (1) Anamnez (üreme ve cinsel öykü içerir)
- (2) Fiziksel inceleme,
- (3) Semen analizleri,
- (4) Testosteronun plazma seviyeleri, FSH ve LH'yi içeren hormon analizi ve
- (5) Testis biyopsisi.

Üremede ortaya çıkan riskler araştırılırken, hekimler şu sorulara cevap aramalıdır:

- (1) Üreme işlevsizliği kesin olarak saptanmış mıdır?
- (2) Etkilenim, detaylı bir iş ve çevre öyküsü alınarak, mantıklı bir şekilde ortaya konulmuş mudur?
- (3) Çevrede ve işyerinde kaydedilen veriler veya laboratuvar sonuçları etkilenimi gösteriyor mu?
- (4) Aynı şekilde maruz kalmanın, insanlarda ve hayvanlarda yapılan çalışmalar sonucunda, karşılaştırılabilir bir hastalığa neden olduğu gösterilmiş midir?
- (5) Maruz kalmanın sona ermesi durumu değiştirir mi?

Pek çok durumda bu soruların her birini tatmin edici bir şekilde cevaplamak mümkün değil ve toksine maruz kalmanın rolü kesin olmayabilir. Ancak, hastası toksine maruz kalmış dikkatli bir doktor, hastanın dikkatini bu tür maruz kalmalara çekebilir. Hastaya, bu tür şeylere maruz kalma riskinin arttığını söyleyerek, bu riski azaltmada ilk adımı atmış olur.

### **KADIN ÜREME SİSTEMİ BOZUKLUKLARI VE ÇEVRESEL KİMYASALLAR (2,5,14)**

Sağlıklı gebelik ve doğumu etkileyen çeşitli bireysel ve çevresel etmenler

olabilir. Bu etmenlerin sonucu olarak toplumdaki çiftlerin %15 kadarı çocuk sahibi olamaz, %10 kadarı da arzu ettiklerinden daha az sayıda çocuğa sahip olurlar. Gebeliklerin %10-20 dolayında bir bölümü düşük ile sonlanır. Doğan bebeklerin %7 kadarının doğum ağırlıkları normalden daha azdır ve %3 kadarında doğuştan anomaliler bulunur.

Üreme sağlığı ile ilgili sorunların yarısında kadına bağlı nedenler söz konusudur. Diğer yarısında ya yalnızca erkek (%30) ya da erkek ve kadın birlikte (%20) sorumludur. Bu rakamlar kadınların çevresel etkenlere daha duyarlı olmasının bir sonucudur. Erkeklerde spermatogenezin genellikle yaşam boyu sürmesine karşılık kadında ovogenez belirli sayıda gerçekleşir.

Bugün için, gebelik üzerinde etkileri olabilecek 120 dolayında kimyasal madde varlığı bilinmektedir. Bazı etmenler de gebelik seyri üzerinde etki yaparak bebeklerin düşük ağırlıkta doğmasına, erken doğuma ya da düşüklere yol açarlar. Organogenezisin gerçekleştiği ilk sekiz haftalık dönem bu bakımdan daha önemlidir. Gebeliğin erken dönemlerinde kimyasal madde etkilenimi daha önemlidir.

Fertilite ve bebeğin sağlığı üzerinde etkisi olan etmenler gebelik öncesinde, gebelik sırasında ya da gebelikten sonraki dönemlerde farklı olabilmektedir. Gebelik öncesi dönemde hem erkeğe hem de kadına ait etmenler söz konusu olduğu halde gebelik ve gebelik sonrasında hemen daima kadına ait etmenler rol oynamaktadır. Örneğin gebelik öncesi dönemde erkek ya da kadının etkilenimleri spermatogenez ya

da ovogenez üzerinde etkili olabilir. Oysa gebelik seyrinde yalnızca kadının birtakım etkilenimleri gebelik seyrini etkileyebilir

Erkek ve kadın arasındaki farklılıkları değerlendirmek önemlidir . Oluşum hücreleri ve oositler kadında doğum öncesinde görülür, doğumdan sonra hiçbir oluşum hücreleri meydana gelmez. Böylece, doğumdan önceki dönem süresince, özellikle de her hangi bir kimyasal değişikliğe karşı kadın hassastır. Diğer yandan erkek hücreleri, doğum öncesi dönemde mitotik duraklama dönemine girer ve ergenlik çağına kadar miyoza girmekte başarısız olur. Erkeklerin doğum öncesi dönemde maruz kalması, olası mutajenik etkilerle birlikte, gamet üretimine müdahale ile sonuçlanabilir. Yetişkin erkeklerde sürekli bir işlev olan spermatogenezis, üreme hayatı süresince hassastır.

#### **ARAŞTIRMALARDA YAŞANAN PROBLEMLER (2,12)**

Tüm çevre sağlığı çalışmalarında olduğu gibi burada da karşılaşılan sorunların başında sadece tek bir etkene maruz kalan kişilerin bulunmasının neredeyse olanaksız olmasıdır. Kişiler bir çok etkene aynı anda maruz kalmakta ve çoğu zaman kişilerin ortamlarını tamamen değiştirmek mümkün olmamaktadır. Ayrıca konuyla ilgili prospektif çalışmalar gerçekleştirmek genelde mümkün olmamakta, elde edilen bilgiler genelde olguların geçmişe doğru incelenmesi ve kohort çalışmalarından elde edilmektedir.

Konuyla ilgili epidemiyolojik çalışmalar genelde kişilerin yaşam şekillerinden kaynaklanan ve yaşamları boyunca devam eden etkilenimlerin (sigara, alkol tüketimi, bazı besinlerin tercihi, hobiler gibi) çalışma sonuçlarını nasıl etkilediğini tam olarak açıklayamamakta ve klinik bulgularla tam bir uyuma sağlanamamaktadır.

İşyerlerinde ve normal hayatta karşılaşılabilen bazı çevresel etkenler erkek üreme sistemini etkileyebilmektedir. Ancak bu etkileri ortaya koymaya yönelik çalışmalarda bir çok problemle karşılaşmaktadır:

(1) etkilenmiş popülasyonun değerlendirilmesindeki etik, moral ve hukuki zorluklar,

(2) erkek üreme sisteminin fonksiyonlarının ölçümünde tam ve kabul edilebilir prosedürlerin yokluğu,

(3) araştırmacılar ve laboratuvar sonuçları arasında sık olarak gözlenen farklılıklar (semen analizi ve patoloji sonuçları gibi),

(4) erkekte üreme fonksiyonları ile ilgili temel parametrelerin halen tartışmalı olması (etnik, coğrafik ve sosyoekonomik özelliklerin üreme fonksiyonuna etkimesi, semen kalitesi incelenirken araştırılan özelliklerin herkes için geçerli olmaması). Bu konuda saha çalışması şeklindeki epidemiyolojik araştırmaların gerçekleştirilmesi çok güçtür, bu nedenle özellikle klinisyenler konu hakkında dikkatli ve hazırlıklı olmalıdır.

#### KAYNAKLAR

1. Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik. 26 Aralık 2003 Tarihli Resmi Gazete, Sayı: 25328.
2. Steinberger E. Disorder of the Male Reproductive System. In: Evironmental Medicine Ed: Tarcher A.B. Plenum Medical Book Company. Newyork 1992.
3. Barlow SM, Sullivan FM: Reproductiva Hazards Industrial Chemicals, Academic Pres Orlando 1998.
4. Nispet ICT, Karc NJ. Chemicals Hazard to Human Reproductio, Noyes DATA Corporation, Park Ridge, New Jersey, 1993
5. Bilir N. Çalışma Hayatı ve Üreme Sağlığı. Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi STED, 2002; 11(3): 86-90.
6. Güler Ç, Çobanoğlu Z. Kimyasallar ve Çevre. TC. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi. No: 50. 1998.
7. Güler Ç. Pestisitler ve Çevre. TC. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi. No: 45. 1998.
8. Güler Ç. Çevre ve İş Öyküsünün Alınması. TC. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi. No: 2. 1996.
9. Vaizoğlu s, Tekbaş ÖF, Evcı D. Kapalı Ortam Hava Kalitesi, Sağlığa Etkisi. Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi STED. 2000; 19 (11): 417-419.
10. Hasde M, Oğur R, Tekbaş ÖF. Halk Sağlığında Laboratuvar Uygulamalarının Önemi. Hacettepe Toplum Hekimliği Bülteni Yıl: 21, Sayı 3, 12-14 Temmuz 2000.
11. Tekbaş ÖF. Toksik gazların sağlık etkileri ve korunma önlemleri. Hacettepe Toplum Hekimliği Bülteni. Yıl 20, Sayı 1, Ocak 1999.
12. SteBANwell JG, Yang P. Disorders of the Digesti,ve System. In: Evironmental Medicine Ed: Tarcher A.B. Plenum Medical Book Company. Newyork 1992.
13. Winter CK, Seiber JN, Nuckton CF (eds). Chemicals in Human Food Chain, Van Nostrand Reinhold, NewYork, 1990.
14. Pflieger-Bruss S, Schuppe HC, Schill WB. The male reproductive system and its susceptibility to endocrine disrupting chemicals. Andrologia. 2004; 36(6): 337-45.
15. Carson R. Sessiz Bahar. Çev: Güler Ç. Palme Yayıncılık. Ankara 2004.