

DOSYA/ GÖZLEM VE GÖRÜŞLER**ENDÜSTRİYEL OLAĞANDIŞI DURUMLAR***Ali Osman KARABABA**

Toplumların teknolojik etkinliklerinden kaynaklanan olaylar insan eliyle oluşturulan olağandışı durumlardan (ODD) endüstriyel tip olarak değerlendirilir. Bu tür ODD'ler genellikle tehlikeli maddelerin veya onların yan ürünlerinin çevreye saliverilmesiyle ilişkili olup toplumların sağlığını etkilerler. Kimyasalların katastrofik biçimde çevreye saliverilmesi veya dökülmesi endüstriyel süreçlerin sıklıkla taşıma fazında görülür. Birçok üretim süreci kimyasalların ve petrol ürünlerinin kullanımını gerektirdiğinden, patlama ve yangınlar bu tip ODD'de görülür ve patlamaya bağlı travmalar, yanıklar veya solunum yaralanmalarıyla sonuçlanırlar.

Endüstriyel ODD'nin çevresel sonuçları;

- Yeraltı su kaynaklarının,
- Toprağın,
- Gıda zincirinin,
- Günlük kullanımdaki ev eşyalarının, kimyasal kontaminasyonu şeklinde gerçekleşebilir.

Sağlık üzerindeki etkileri ise;

- Akut etkilenim (zehirlenmeler vb.)
- Kronik etkilenim
- Nörolojik
- İmmun sistemler üzerinde uzun erimde gözlenen sağlık sorunları olarak ortaya çıkar.

Endüstriyel ODD'lerin toplum sağlığı ve çevre üzerindeki etkilerini azaltmak için multidisipliner bir yaklaşım gereklidir. Halk sağlığı görevlisi, sağlık alanı dışında görevli değişik kritik acil durum personeliyle

(güvenlik mühendisi, güvenlik görevlisi gibi) ilişki içinde olmalıdır. Sağlık hizmeti veren personel için endüstriyel ODD planının en azından şu özellikleri olmalıdır:

- Hastane öncesi acil durum yanıtı işlemlerini içermeli,
- Sağlık hizmeti veren görevliler toksikolojik bilgilere hızla ulaşabilmeli,
- Sağlık görevlileri kimyasal açıdan kontamine çevrede acil bakım hizmeti verebilecek yeterli eğitime sahip olmalıdırlar.

Ne yazık ki, çok az sağlık görevlisi endüstriyel ODD riski bulunan bölgelerde yaşayan toplumun sağlığını korumak için yeterli toksikoloji, çevre sağlığı, epidemiyoloji veya iş sağlığı eğitimine sahiptir.

Özellikle kısıtlı iş güvenliği deneyimine sahip olan ve hızla endüstrileşen toplumlarda endüstriyel ODD'ler ve onların sağlık sonuçları giderek artmaktadır (Tablo 1). Gelişmekte olan ülkelerde endüstriyel güvenlikle ilgili yinelenen problemler;

Tablo 1. 1945 -1986 yılları arasındaki büyük endüstriyel ODD'ler.

Zaman Dilimi	Olay Sayısı	Ölüm Sayısı	Yıl/Ölüm Sayısı
1945-1951	20	1 407	201
1952-1958	20	558	80
1959-1965	36	598	85
1966-1972	52	993	142
1973-1979	99	2 038	291
1980-1986	66	9 382	1 340

* Doç. Dr., Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD

- Yeni teknolojilerin uygun kullanımını sağlayamama,
- Hastane öncesi acil tıbbi hizmetin yokluğu,
- Bir uzmanlık alanı olarak iş sağlığının yetersiz gelişimidir.

1991'de Bangkok-Tayland'daki ambar yangını ve 1984'de Hindistan-Bhopal'daki metil izosiyanat sızıntısı kazaları yoğun endüstriyel alanların çevresine yerleşen toplulukların risklerini gösteren ilginç örneklerdir. Ayrıca sosyoekonomik durumu kötü olanlar, tehlikeli endüstriyel alanlara yakın bölgelerde yaşamaları ve acil bakım hizmetlerine ulaşmadaki kısıtlılıkları nedeniyle endüstriyel ODD'ler açısından toplumun en duyarlı ve en yüksek riske sahip kesimini oluştururlar. Kentsel yerleşimle endüstriyel alanları birbirinden uygun şekilde ayıran etkin kent planlamasının olmaması da bu probleme katkıda bulunmaktadır.

Endüstriyel ODD'lerde risk altındaki gruplar; bölgede çalışanlar, olaya müdahale edenler, basın mensupları ve güvenlik görevlileridir. Endüstriyel ODD'lerde kimyasal kontaminasyona uğrayanları tedavi eden ancak gerekli koruyucu ekipmanları kullanmayan ve dekontaminasyon işlemlerini gerektiği biçimde izlemeyen sağlık personeli de yaralanabilir.

Gelişmiş ülkelerin ODD'lerden etkilenebilirliği, yüksek teknolojiye endüstriyle desteklenmesi gereken elektrik, haberleşme ve doğal gaz gibi yaşam destekleyici hizmetlerin sayısal artışına bağlıdır. ABD'de 1988-1992 yılları arasında 34 000'den fazla endüstriyel kaza gerçekleşmiştir. Etrafa yayılan veya dökülenlerin çoğu (% 85) bir kimyasal ajanı ve özellikle uçucu hidrokarbon bileşiklerini içermektedir. (Tablo 2)

Tablo 2. ABD'de 1990-1992 Yılları arasında tehlikeli kimyasal madde acil olaylarının kategorilerine göre dağılımı ve bu olayların yaralanmayla sonuçlananları

Madde	Tüm olaylar		Yaralanmayla sonuçlanan olaylar	
	Sayı	%	Sayı	%
kategorileri				
Uçucu organik bileşikler	727	18	93	12
Herbisidler	588	15	126	16
Asitler	553	14	148	19
Amonyak	448	11	103	13
Metaller	261	7	21	3
İnsektisidler	217	5	80	10
Poliklorlu bifeniller	212	5	6	1
Bazlar	152	4	40	5
Klor	157	4	43	6
Siyanidler	21	1	9	1
Sınıflanamayanlar	698	17	108	14
Toplam	4 034	100	777	100

ODD'lerle doğrudan ilişkili amonyak, klor ve herbisid gibi maddelerin ABD'de imalat sahaları, depolama tankları gibi sabit alanlardaki endüstriyel tehlikelere ek olarak ulusal taşıma hatlarında her yıl 4 milyon ton tehlikeli madde hareket halindedir. Bu kadar büyük miktarda tehlikeli maddenin ulusal otoyollar, demiryolları ve yeraltı boru sistemleri içinde hergün hareket halinde olması nedeniyle görünürde bir risk altında olmayan toplumlar, aniden büyük bir tehlikeli madde acil durumuna yanıt vermek zorunda kalabilirler. Ancak büyük bir patlamadan çok daha dramatik olan, endüstrileşmenin getirdiği toksik atıklardan kaynaklanan çevresel kontaminasyondur. Ağır metallerden poliklorlu-bifenillere kadar dağılım gösteren birçok kimyasalın neden olduğu kontaminasyonun giderilmesi yönünde çevrenin gerekli onarımı pahalı geri dönüşüm projeleri gerektirmektedir. Dünyada, gıda maddelerinin endüstriyel kontaminasyonunun da dahil olduğu problemler önemleri nedeniyle artarak ilgi çekmektedir.

Ne yazık ki 600'den fazla yeni kimyasal madde her ay pazara dahil olmaktadır. Yeni kimyasalların ekonomiyi

katılımında görülen patlayıcı tarzda büyüme hızı, sağlık profesyonelleri çevre sağlığı için gereken kaygıyı sürdürmedikçe, su ve gıda kaynaklarına ulaşmada kendi yollarını bulacaklardır.

Daha önce gelişen ODD'de iki temel acil maruziyet sorunu ön plana çıkmıştır:

Sağlık profesyonelleri halk sağlığı ve acil tıp becerileriyle toplumsal endüstriyel ODD planlamasında yer almamışlardır. Bu dışlanma ODD sırasında halk sağlığı ve diğer kritik acil durum personeli (güvenlik görevlisi, itfaiyeci, kurtarma personeli, düzenleyici kuruluşlar, ODD yönetim görevlileri vb.) arasında eşgüdümün olmayışıyla sonuçlanmaktadır.

-Halk sağlığı görevlileri genellikle endüstriyel ODD'lere hazırlığın toplumun sağlığını koruma görevlerinin bir uzantısı olduğu görüşünde değildir. Sonuçta, endüstriyel alanların yakınında yaşayan toplumlar, yararlanmaları gereken etkili endüstriyel güvenlik programlarının içerdiği hazırlık etkinliklerinden (acil maruziyet eğitiminden ODD planlamasına kadar değişen perspektifte) gerektiğince yararlanamamaktadırlar.

ENDÜSTRİYEL ODD'NİN OLUŞUMU VE ŞİDDETİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Doğal Faktörler:

Endüstriyel alanlar doğal ODD'lerin görüldüğü bölgelerdeyse, yakınındaki yerleşim yerleri endüstriyel ODD'ler açısından yüksek risk altındadır. Depremler, seller ve fırtınalar yalnızca toplumsal altyapıları değil, endüstriyel altyapıları da harabeder. Çünkü doğal ODD'ler genellikle geniş coğrafik alanları etkiler, ulaşım ve iletişim sistemlerini engellerler. Ayrıca acil durumlarda kullanılan sınırlı kaynaklar, yerinden olmuş insanlarla ilgilenmek, yangınlarla mücadele etmek ve yıkılan binalarda mahsur kalan insanların yerlerini belirlemek gibi daha sık görülen belirgin problemler için ayrılmış olabilir. Doğal ODD'ler, soğutma sistemleri gibi sürekli elektrik veya suya gereksinimi olan kritik endüstriyel sistemleri de devre dışı bırakabilir. Bu hizmetlerde ani kesintiler tehlikeli kimyasalları inert sıvı konumunda tutarak onların stabil olmayan uçucu gazlara dönüşümünü önleyen endüstriyel soğutma sistemlerinde kayıplarla sonuçlanabilir. Kimyasal konumda böylesi bir değişiklik stoklama tanklarının içeriklerinde ani hacim büyümesine ve sonuçta sızıntı veya patlamalara neden olur.

İnsana ait faktörler:

İnsan faktörünün de endüstriyel ODD'lerde önemli katkısı vardır. Yorgunluk veya yetersiz eğitimden kaynaklanan insan hatası endüstriyel ODD riskini artırabilir. Son zamanlarda gelişmekte olan ülkelerde iş sağlığı ve endüstriyel sağlık becerilerinin, etkin çalışan acil tıp hizmetlerinin hiç veya yeterli düzeyde olmaması, endüstriyel ODD'lerde güvenliğin sağlanmasıyla ilgili ciddi sorunları artırmaktadır. Sosyal ve kültürel engeller bazı bölgelerde gerçekçi endüstriyel ODD eğitiminin kabulünü engellemektedir. Endüstriyel ODD'lere hazırlık ve etkilerini azaltma önlemlerinin ve duyarlılığının olmayışının bir sonucu olarak dünyada teknolojik felaketlere müdahale artacaktır. Gelecekte endüstriyel terörizm politik ve askeri hedeflere ulaşmanın sık kullanılan bir yolu olabilecektir. Örneğin Körfez Savaşı sonrasında Kuveyt'de yüzlerce petrol kuyusu ateşe verildi ve ortaya çıkan yangınlar nedeniyle önemli bir hava kirliliği sorunu oluştu. Ne yazık ki bir ülkenin endüstriyel kaynaklarına yönelik bir savaşın çevresel sonuçları, o ülkenin sınırlarında durmamaktadır.

ENDÜSTRİYEL ODD'LERDE MORBİDİTE VE MORTALİTEYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Doğal faktörler:

Endüstriyel alanların seçiminde, yalnızca yakın çevredeki yerleşim yerlerinde yaşayan insanların konumunu değil; bölgedeki deprem, sel taşkınları vb.lerinin ortaya çıkardığı doğal zararların oluşum alanlarını da göz önünde bulundurmak gereklidir. Diğer doğal güçler de endüstriyel ODD'lerde morbidite ve mortaliteyi etkilemektedir. Örneğin Bhopal felaketi sırasındaki yerel hava koşulları bir atmosferik inversiyonun sonuçlarıdır. Bu inversiyon yere yakın hava katmanında metil izosiyanat

yoğunluğunu artırmış ve zararlı etkenin dispersiyonunu (hava içinde dağılımını) engellemiştir. Bazı doğal olaylar da bir endüstriyel kimyasalın salıverilmesine bağlı felakete benzeyebilmektedir. Afrika'da Kamerun'daki aktif volkanik alanın çökmesiyle oluşan Nyos Gölü buna güzel bir örnektir. 1986 yılında gölün tabanından büyük miktarda karbon dioksitin salınımı sonucunda 1700'den fazla kişi uyurken asfiksiye uğramıştır.

İnsan kaynaklı faktörler:

İnsan hatası endüstriyel ODD'lerle ilişkili önemli bir faktördür. En önemli nedenlerden biri ise toplumların (sosyoekonomik durumu kötü olanlar, belgesiz çalışanlar ve ailelerinden oluşan) tehlikeli sanayi komplekslerinin yakın çevresine kısa zamanda yerleşmesine izin verilmesidir. Gelişmekte olan ülkelerde bu tür komplekslerin çevresinde yerleşim açısından etkin sınırlamaları içeren yasalar yoktur veya olanlarda ise uygulanmamaktadır. Bunun yanında birçok toplumda, yerel toplum güvenliği örgütleriyle endüstriyel alanlar arasında eşgüdümlü acil yanıt sistemi yoktur. Kimyasal bir maddenin salınması veya etrafa dağılması sırasında acil müdahale yanıtı için eşgüdüm zamanını kısaltan uygun yetkililere bildirimin engellenmesi, risk altındaki toplumun boşaltılmasını geciktirir. Ayrıca toksik maddelerin istenmeden salınımı nedeniyle bireylerin akciğer, kalp hastalıkları gibi önceden var olan sağlık sorunları yüzünden yaralanma ve ölüm riski artabilir. Endüstriyel ODD'lerde morbidite ve mortaliteyi artıran alan operasyonlarıyla ilişkili bir diğer insan faktörü ise endüstriyel işlemlerde daha az toksik bir madde kullanılabilecekken çok toksik olanını kullanmaktır.

Morbiditye ve mortaliteyi artıran diğer faktörler; endüstriyel alanların kötü planlanması ve yönetilmesi, çalışma sürelerinin uzunluğu, kötü planlanmış yer değişimi nedeniyle oluşan çalışanların dikkatsizliğidir. Günlük işler ve acil durum işlemlerinde yetersiz eğitim, iş güvenliği programlarına işçi ve işverenlerin katılımının yetersizliği ODD'lerin ortaya çıkmasını ve toplum üzerinde ciddi etkilerinin görülme olasılığını artıracaktır.

KORUNMA VE KONTROL YÖNTEMLERİ

Tehlikenin tanımlanması:

Endüstriyel ODD'lerin etkilerini azaltmanın halk sağlığı açısından ilk adımı olası salınım ve dağılım sırasında, olası sonuçların ve yan etkilerin boyutunun tanımlanmasıdır. Tehlikenin tanımlanması olarak adlandırılan bu işlem, bir ODD halinde toplumu etkileyebilecek yerel endüstri için depolanan, üretilen veya taşınan tüm kimyasal ürünlerin tanımlanmasıdır. ABD'de malzeme güvenlik bilgi formu (Material Safety Data Sheets = MSDS) endüstri bölgelerine taşınan veya buralarda depolanan ve kullanılan kimyasallar hakkında bilgi elde etmenin standart yoludur. MSDS'ler kimyasal maddelerin fiziksel özelliklerini ve insan maruziyeti halinde olası sağlık etkilerini içerir. Bu bilgiler endüstriyel ODD'lere yanıt vermek için gerekli planların

hazırlanmasından sorumlu sağlık ve güvenlik görevlileri açısından ulaşılabilir olmalıdır. MSDS'ler aynı zamanda kimyasal maddelerle ilgili reaksiyonlar ve zararın nötralizasyonu stratejisini de içermelidir. Görevliler bu bilgileri kullanarak yerel acil durum hazırlık planlarının bir parçası olarak zararlı maddelerin acil durum potansiyeli genişliğini ve onların sağlık üzerindeki olası yan etkilerini değerlendirebilmelidir.

Dünyada yaygın olarak Birleşmiş Milletler Madde Tanımlama Numarası (United Nations' Substance Identification Number) ve Birleşmiş Milletler Tehlike Sınıflandırması Uluslararası Kimyasal Güvenlik Kartlarında (International Chemical Safety Cards=ICSC) bulunur. MSDS'lerde bahsedilen bilgiler ve bunlara ilaveten acil medikal maruziyetle ilgili daha fazla bilgi bulunur.

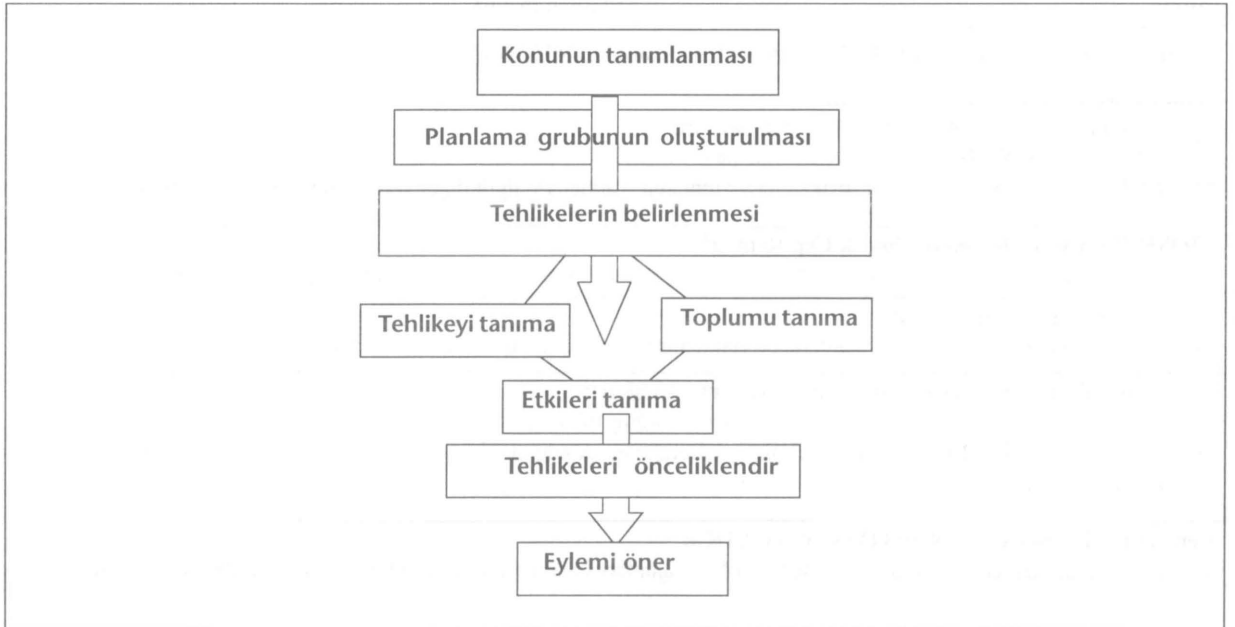
Etkilenebilirlik analizi ve risk değerlendirmesi

Endüstriyel ODD'lerin etkilerinin en aza indirilmesinde en önemli etkinliklerden biri etkilenebilirlik analizidir. Bu etkinlik olası kimyasal salınması, endüstriyel yangın, patlama veya diğer endüstriyel işlemlerle ilgili olarak

etkilenebilecek toplumu ve olası halk sağlığı sonuçlarını tanımlamaktır. Etkilenebilir kesimler (risk grupları) özürlüler, okul çocukları, hastalar ve sağlık kurumlarında çalışan sağlık personeli olabilir. Şekil 1'de Dünya Sağlık Örgütü'nün önerdiği etkilenebilirlik analizi şeması verilmiştir.

Etkilenebilir nüfus belirlendikten sonra, iyi bir ODD planlaması görevlilerin spesifik kimyasal maddelerin bu etkilenebilir nüfusun yakın çevresinde toksik konsantrasyona ulaşma olasılığını değerlendirmesini gerektirir. Bu saptama risk değerlendirmesi olarak bilinir. Etkilenebilirlik analizi ve risk değerlendirmesi, bir endüstriyel ODD'un sonucu olarak ortaya çıkabilecek en büyük potansiyel yan etkilerle ilgili deneyimlere sahip olarak sınırlı kaynakların endüstriyel alanlara veya etkilenebilir nüfusa odaklanmalarına yardım eder. Endüstriyel ODD'lerde yapılan risk değerlendirmesinde ayrıca, çalışanlar ve toplum üzerindeki olası etkilerin belirli kriterler çerçevesinde tanımlanması gerekir. Bu kriterler kabul edilebilir minimum risk düzeyleridir ve beş başlıkta değerlendirilir:

Şekil 1. Etkilenebilirlik analizi şeması



1. Bireysel fatalite risk kriterleri
2. Bireysel yaralanma risk kriterleri
3. Toplumsal risk kriterleri
4. Mal-mülk zarar riski ve kazanın yayılma kriterleri
5. Biyofiziksel çevrenin risk kriterleri

Acil duruma hazırlıklı olma:

Görevlerinin bir parçası toplumları endüstriyel ODD'lerin etkilerinden korumak olan halk sağlığı profesyonelleri yerel sağlık örgütleriyle (hastaneler,

ambulans servisleri vb.) endüstri alanlarındaki iş sağlığı profesyonelleri arasındaki ilişkiyi kolaylaştırmalıdır. Halk sağlığı görevlilerinin endüstriyel ODD'lerin etkilerini hafifletmek açısından koordine etmeleri gereken diğer etkinlikler şunlardır:

1. Sağlık hizmetlerini düzenlemek ve tehlikeli maddeye maruz kalan hastalar için ulaşılması gerekli sağlık kurumlarının yerlerini belirlemek.

2. Kimyasal salınımın gerçekleştiği alanın yakınındaki toplumları uyuracak sistemi kurmak.

3. Kimyasal salınının gerçekleşmesi halinde toplumun olay yerinden uzaklaştırılmasını gerektiren toksik kimyasalın minimum eşik düzeyini belirlemek.

Bir endüstriyel ODD'nin acil yanıt fazı sırasında, toplum sağlığını korumak için gereken başlangıçtaki epidemiyolojik değerlendirme, ODD hasar belirleme çalışmasının yönetimi için gereklidir. Epidemiyolojik değerlendirmede toplum açısından var olan kimyasal riskin yaygınlığının belirlenmesine, kritik acil yanıt eylemlerinin ve kaynakların önceliklendirilmesine, kimyasal maruziyetin ve gelecekteki sağlık sonuçlarının ölçüm esaslarını belirlenmesine çalışmalıdır. Epidemiyolojik değerlendirmede ayrıca, ODD bölgesinde hemen başka yaşamsal veya çevre sağlığı hizmetlerinin gerekip gerekmediği belirlenmelidir. Rutin iş sağlığı

hizmetlerinin ve endüstriyel ODD'lere hazırlığın önemli bir gereksinimi de kimyasal ajanların fiziksel özellikleri ve klinik etkileri hakkında, zamanında ve doğru bilgiye ulaşmaktır.

ODD yönetiminin yaşamsal elemanları; kimyasal nötralizasyon, dağılım tahmini modelleri ve etkilenenler için uygun antidotlar hakkında bilgidir.

Örneğin, Tablo 3'de bazı kimyasal ajanlar ve endüstriyel alanlar yakınındaki sağlık kurumlarının bunlara yönelik gereksinim duyacağı antidotların isimleri verilmektedir. Günümüzde halk sağlığı çalışanlarına, tehlikeli kimyasal maddeler hakkında gerekli tüm bilgileri sağlayabilen yazılı referans dokümanlar, CD-ROM, online bilgi sistemleri gibi kaynaklar bulunmaktadır. Ülkemiz dahil birçok ülkede,

Tablo 3. Bazı kimyasal ajanlar ve antidotları

Kimyasal ajan	Antidot
Siyanid	Sodyum tiyosülfat
Arsenik, cıva	Penisilamin
Organofosfatlar	Atropin
Hidrojen florid	Kalsiyum glukonat
Anilin	Metilen mavisi

Tablo 4. Bazı uluslararası tehlikeli madde ve toksikolojik bilgi kaynakları

National Library of Medicine (NLM): NLM'in sunduğu elektronik veri tabanlarından bazıları: * MEDLINE ve TOXLINE (literatür ve referanslar) * CHEMLINE ve TOXLIT (kitaplar, makaleler ve tehlikeli maddelerle ilgili diğer veri tabanları hakkında bilgi)
NIOSH Kimyasal tehlikelere yönelik Cep Rehberi: Bu rehberde işyerlerinde sık kullanılan 398 kimyasal veya madde grubu hakkında anahtar bilgi ve veriler bulunur.
National Response Center (NRC): Büyük endüstriyel kazalara maruz kalanlara 24 saat danışmanlık ve tehlikeli maddeler hakkında bilgi sağlar.
Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR): Tehlikeli madde acil durum yönetiminde, maruziyete uğrayanlara 24 saat danışmanlık hizmeti verir. Bu danışmanlık hizmeti tedavi protokolları konusunda bilgileri, laboratuvar desteğini, değerlendirme ve dekontaminasyonla ilgili acil konsültasyonu içerir.
Centers for Disease Control and Prevention (CDC): Tehlikeli madde acilleri sırasında ve ayrıca biyolojik ajanları içeren endüstriyel ODD'larda ATSDR benzeri bir hizmet verir.
National Pesticide Telecommunications Network (NPTN): Tıbbi personele ve acil durum görevlilerine pestisid maruziyetiyle ilgili bilgi sağlar.

bölgesel veya merkezi konumda 24 saat hizmet veren zehirlenmelere yönelik danışma merkezleri bulunmaktadır. Tablo 4'de bu anlamda hizmet veren uluslararası kuruluşların listesi bulunmaktadır.

Endüstriyel ODD'lere hazırlık aşamasında diğer bir gereklilik de, sağlık personelinin kontamine bir çevrede kimyasal kontaminasyona maruz kişileri tedavi edebilme

becerisini geliştirici eğitim uygulamasıdır. Ancak eğitim süreci konuyla ilgili tüm personele birlikte verilmeli ve olayla karşılaşıldığında birbirleriyle eşgüdümlü çalışabilmeleri bu aşamada sağlanmalıdır. Kişisel koruyucu ekipman (personal protective equipment=PPE) ve solunum yolunu tehlikeli kimyasalların olumsuz etkilerinden koruyacak bir respiratör, tehlikeli çevrede görev yapan endüstri çalışanlarını ve tehlikeli madde acil

durum görevlilerini korumak için gereklidir. Diğer önlemler cilt ve gözleri korumaya yönelik olmalıdır. Çevre Koruma Örgütü (Environmental Protection Agency=EPA) tarafından tehlikenin büyüklüğüne bağlı olarak personel koruma düzeyleri (A-D) bağlamında koruyucu ekipmanlar önerilmektedir. B düzeyi genellikle tam olarak bilinmeyen kimyasal madde tehlikesinin bulunduğu çevreye giriş-çıkış için önerilmektedir.

B düzeyi korunma aşağıdakileri kapsamalıdır:

1. Kimyasal maddelere dayanıklı giysi, bot ve başlık
2. Kimyasallara dayanıklı çift katlı eldiven
3. Pozitif basınçlı kişisel kontrollü solunum aygıtı

Ancak bu düzeyin ekipmanlarının sahada acil durum müdahale personelinin etkinliğini sınırlandıracağı açıktır.

Dekontaminasyon planlamasında genellikle dekontaminasyon işleminin dışında gerçekleştirilmesi gerekir. Endüstriyel ODD'lerde acil tıbbi girişimlerin sürekliliğinin sağlanabilmesi için kimyasal kontaminasyona uğrayan kişiler, dekontamine edilmeden tedavi araçlarına veya kuruluşlarına girmemelidir. Ilık su kaynağı, tek kullanımlık fırça ve havlu, nötr pH'da sabun ve deterjan dekontaminasyon için gerekli araçlardır. Etkin bir dekontaminasyon için eğitim gereklidir ve endüstriyel ODD'lere rutin hazırlığın önemli bir aşamasıdır.

Dekontaminasyon sonrasındaki bölümde ise olguların ilgili kurumlara akışının yönlendirilmesi tıbbi hazırlığın bir parçasıdır. Endüstriyel ODD'ler için tıbbi hazırlık planı, etkilenen kişilerin birinci basamak tedavi bölgesinde işlemleri bitince gerekli özelliğe sahip referans sağlık kurumlarına gönderilmesi sistemini içermelidir. Bu referans kurumlarında yanık tedavi ünitesi, plastik cerrahi kliniği, hiperbarik oksijen tedavi birimi gibi önemli bölümler olmalıdır. Bu kurumlarla endüstriyel ODD öncesinde gerekli düzenlemeler yapılmalıdır. Ayrıca, yangın sırasında inhalasyona bağlı akciğer hasarı olan, patlamaya bağlı travmalar sonucu yaralanmış veya patlama sonucu oluşan şok dalgaları nedeniyle dıştan görünmeyecek şekilde yaralanmış kişiler de yukarıda sözü edilen sağlık kurumlarına sevk edilecektir.

Endüstriyel ODD'lere hazırlık planı ve maruziyet planı hazırlık aşamalarında yardım istenebilecek uluslararası kuruluşlar vardır. Bu kuruluşlar tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5. Endüstriyel ODD'larda teknik destek sağlayan uluslararası kuruluşlar

Kuruluşlar

United Nations Environment Programme (UNEP)
International Programme for Chemical Safety (IPCS)
World Health Organization (WHO)
World Meteorological Organization (WMO)
International Labor Organization (ILO)
Food and Agricultural Organization (FAO)
Industrial Development Organization (INIDO)

Acil yanıt:

Birçok ODD yönetim aracı, bir endüstriyel ODD'nin sağlıkla ilgili bölümünün yönetiminde halk sağlığı görevlilerine yardım eder. Bilgisayar Destekli Acil Durum Girişimlerinin Yönetimi (Computer-Aided Management of Emergency Operations = CAMEO) bu yönetim araçlarından biridir. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) tarafından geliştirilen CAMEO, kişisel bilgisayarlarda kullanılabilen bir software programıdır. Lokal endüstriyel alanda var olan endüstriyel kimyasallar için bir veri tabanı oluşturmada ve salınan belirli bir kimyasalla ilişkili olarak dağılım patternlerini öngörmeye ODD plancılarına yol gösterir. Benzer coğrafik tabanlı bilgi sistemleri sağlık görevlilerine etkilenebilir nüfusun yoğunlaşabileceği belirli lokalizasyonlarda sağlık ve tıbbi verilere ulaşmalarına olanak verir. Bu bilgiler yerel acil durum görevlilerine etkilenen toplumları gerektiğinde boşaltmada yardım eder.

Maruziyetin değerlendirilmesi:

Endüstriyel ODD'lerle ilgili acil halk sağlığı sorumlulukları etkilenen nüfusun maruziyet düzeyini ölçmeyi, yaralıların belirlenmesini ve kurbanların ölüm nedenlerinin saptanmasını ve acil tıbbi yanıtın etkinliğinin değerlendirilmesini içerir. Bu değerlendirmeler birçok farklı sağlık alanının (örneğin; epidemiyoloji, biyoistatistik, patoloji, toksikoloji, çevre ve iş sağlığı, laboratuvar bilimleri gibi) ortak becerilerini gerektirir. Bir kişi veya toplumun bir endüstriyel ODD sonucu belirli bir kimyasal ajana maruziyet düzeyinin ölçülmesi, sözkonusu kimyasal ajana maruziyet zamanını, maruziyetin yolunu (solunum, cilt teması vb.) ve belki de kimyasal maddenin salınım kaynağının uzaklığının belirlenmesini gerektirir. Uzun erimde kimyasal madde maruziyetinin risk faktörlerinin değerlendirilmesinde özellikle etkilenebilen grupları ve riskli davranış modelleri üzerinde odaklanmak gerekebilir. Bu tür bilgilerin toplanmasında sıklıkla detaylı bir epidemiyolojik araştırma yapılması gerekir. Çevresel örneklerin (hava, su, toprak gibi) analizinde veya kimyasal maruziyete bağlı fiziksel değişikliklerin ölçülmesinde kullanılacak özellikli laboratuvar kaynakları bu tür epidemiyolojik araştırmaların kritik aşamalarındandır. İnsanların kimyasal ajanlara maruziyet düzeyini ölçmede bazı biyomarkırların kullanılmaya başlanılmasından beri etkilenen nüfusta kimyasal ajana maruziyetin derecesinin ve sağlık yan etkilerinin belirlenmesinde karmaşık analitik modeller gerekebilir.

İzleme:

ODD değerlendirmesinde başlangıçta gerçekleştirilen epidemiyolojik araştırmanın sonrasında izleme döneminin gelmesi mantıklı bir seçimdir. Kimyasal yayılım, salınım veya yangın gibi yaşamı tehdit eden durumlar kontrol altına alındıktan ve kontamine olmuş hastalar gerekli acil sağlık hizmetlerini aldıktan sonra, genellikle olabildiğince kısa zamanda izleme çalışmaları başlar. Uygun izleme, sağlık çalışanlarından toplumun bireylerinden sağlanan tıbbi bilgiler, tedavi kurumlarından özet veriler, ölüm

nedenini belirleyen ekipten gelen raporları gerektirir. Sayısal olmayan tanımlayıcı verilere ek olarak; insidans hızı, yaralanmaların göreceli şiddeti, klinik tabloların dağılımı gelecekteki toplum tabanlı çalışmalara temel olarak işlev görecektir. Kurbanlarla ilgili süreç içinde tutulan tüm kayıtlar hem tıbbi açıdan hem de yasal açıdan gerekli olabilecektir.

Kritik bilgi eksiklikleri:

Çabalarını endüstriyel ODD'leri önlemeye yönelten halk sağlığı çalışanları geliştirilmesi gereken birçok ek bilgi kaynağıyla desteklenmeleri gerekir. Üreticiler tarafından yeni kimyasal maddeler hakkında sağlıkla ilgili bilgiler, sağlık sektörüne en iyi şekilde sürekli olarak aktarılmalıdır. Her yıl piyasaya verilen yüzlerce kimyasal madde hakkında halk sağlığı görevlilerini bilgilendirmeye yönelik birden fazla bilgi kaynağı bulunmaktadır. Endüstri sektöründe kullanılan çok sayıda maddenin çevre sağlığı araştırmalarını destekleyecek gelişmiş laboratuvar analizlerini yapabilen devlete ait az sayıda birim vardır.

ODD'lerde insanların kimyasal madde maruziyetini hızla değerlendirebilecek pahalı olmayan laboratuvar testleri ve ekipmanlarının geliştirilmesi gereklidir. Ek olarak, ülke genelinde kimyasal madde salınım ve dağılımını, sağlık yan etkilerini karşılaştırmalı izleme programları yoktur veya henüz geliştirilmemiştir. Sonuç olarak tehlikeli maddelerle ilgili olayların ülke genelinde etkilerini geçerli biçimde ölçme olası değildir. Bilgilerimizdeki bir diğer kısıtlılık ise ODD'lerde toplumun kimyasal maruziyetini modellemedeki güçlükler, biyomarker yokluğu ve bazı kimyasalların henüz yeterince çalışılmamış olmasıdır.

Yukardaki bilgiler ışığında yapılan hazırlıkları değerlendirmek endüstriyel ODD'ler açısından büyük önem taşımaktadır. Bu değerlendirme için Dünya Sağlık Örgütü tarafından hazırlanmış bir soru dizgesi aşağıda sunulmuştur.

1. Acil hazırlık ve girişimlere yönelik ulusal bir politika var mı, varsa uygulanıyor mu?
2. Acil hazırlık ve girişimleri yürütecek, geliştirecek ve eşgüdümü sağlayacak personel var mı?
3. Sağlık kuruluşları, sivil savunma ve ilgili diğer

bakanlıklar arasında acil durumlar için ne gibi eşgüdüm sistemleri var?

4. Uluslararası bazda ne gibi ortak aktiviteler sağlanmış?

5. ODD'ler (doğal ve insan eliyle gerçekleşen) ve diğer acil durumlar için girişim planları var mı?

6. Herbir hastane için ve ulusal düzeyde yaygın acil girişim planı (hastane ve hastane öncesi aşamalar için) var mı?

7. ODD'lerin sağlıkla ilgili boyutunda acil durumlarda erken tarama ve müdahale için ne gibi sağlık, beslenme, surveyans ölçekleri belirlenmiş? (Yüksek riskli dönemler, tanımlanmış coğrafi bölgeler, erken uyarı sistemleri, ulusal referans laboratuvarları, surveyans sistemi vb.)

8. ODD'ler ve acillerde çevre sağlığı birimlerinin ne gibi hazırlık basamakları var?

9. ODD'ler için geçici yerleşim olanakları ve bölgeleri belirlenip düzenlenmiş mi?

10. Sağlık kuruluşlarında ne gibi eğitim etkinlikleri düzenlenmiş?

11. Hızlı sağlık müdahalesini sağlayabilecek ne gibi kaynaklar var (düzenli iletişim merkezleri, acil bütçe, ulaşım ve acil tıbbi destek olanakları)?

12. Acil tıbbi müdahalede gerekli olan kişi ve malzeme bilgilerini güncelleştirecek herhangi bir sistem var mı?

13. Tatbikat ve alıştırmalar gibi yöntemlerle hazırlık planlarının etkinliğini kontrol edebilecek ne gibi olanaklar var?

KAYNAKLAR

Noji, EK. (1997) The Public Health Consequences of Disasters. Oxford University Press, New York.

Sikich GW. (1996) Emergency Management Planning Handbook. McGraw-Hill, New York.

WHO. (1999) Community Emergency Preparedness: A Manual for Managers and Policy-Makers. Geneva.