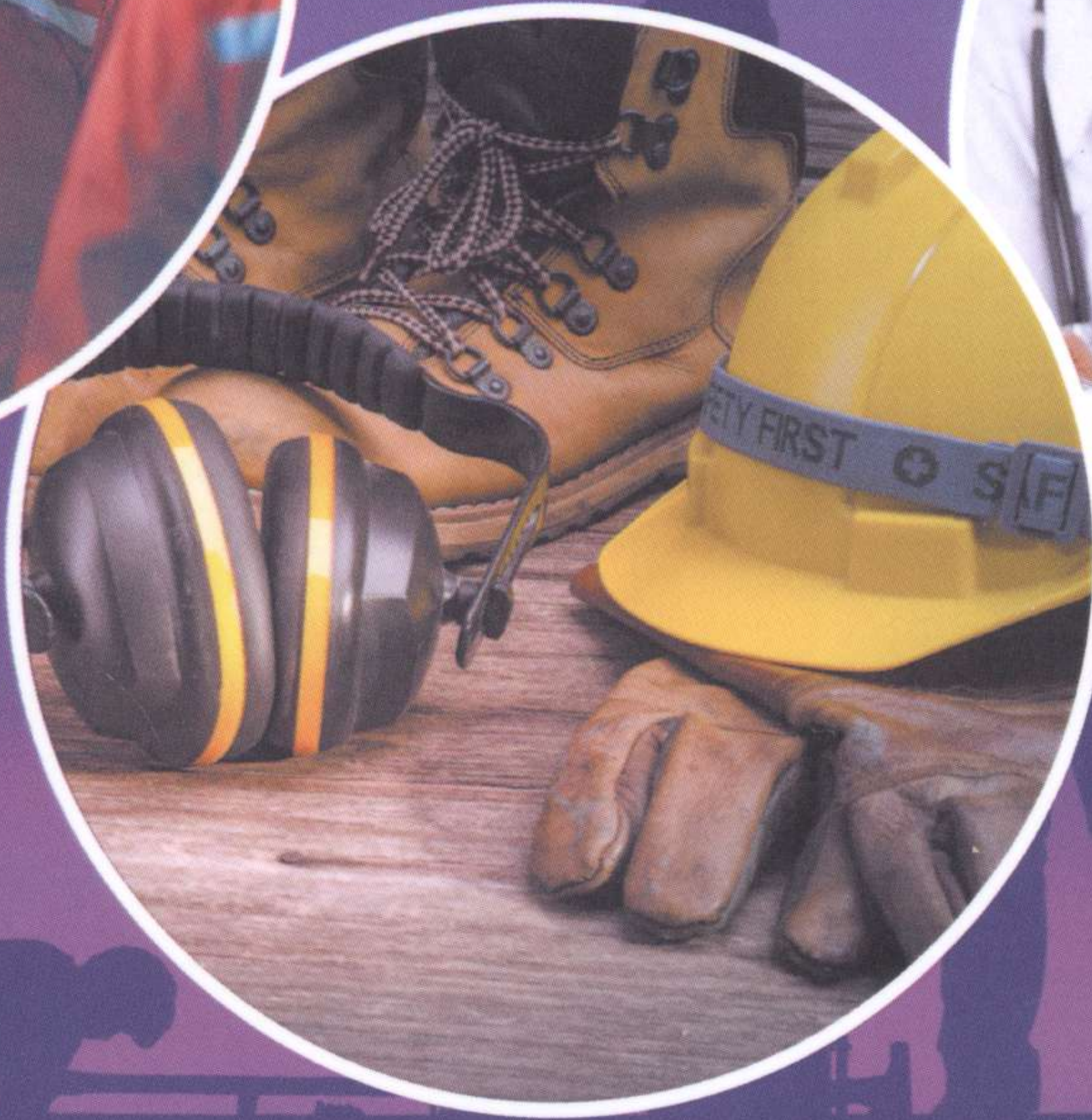
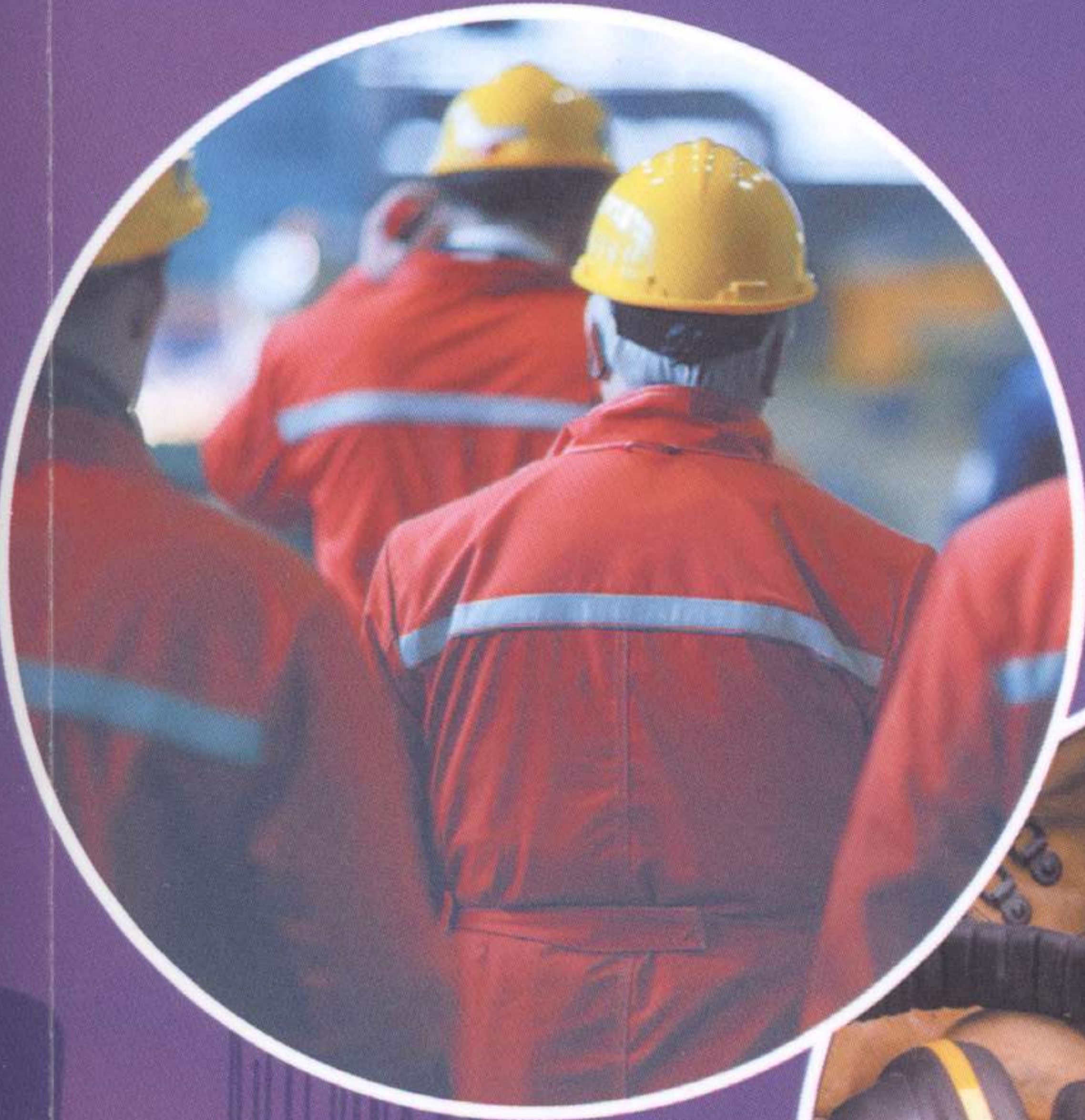


İŞ SAĞLIĞI & GÜVENLİĞİ EĞİTİMİ

Editör

Prof. Dr. Ferdi TANIR



AKADEMİSYEN
KİTABEVİ



© Copyright 2021

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

Bu kitapta yer alan her bölümün içeriğinden ilgili bölümlerin yazar/yazarları sorumludur.

ISBN

978-625-7496-98-8

Kitap Adı

İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi

Editör

Prof. Dr. Ferdi TANIR

ORCID iD: 0000-0001-7408-8533

Yayın Koordinatörü

Yasin DİLMEN

Sayfa ve Kapak Tasarımı

Akademisyen Dizgi Ünitesi

Yayıncı Sertifika No

47518

Baskı ve Cilt

Vadi Matbaacılık

Bisac Code

BUS033070

DOI

10.37609/akya.873

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi A.Ş.

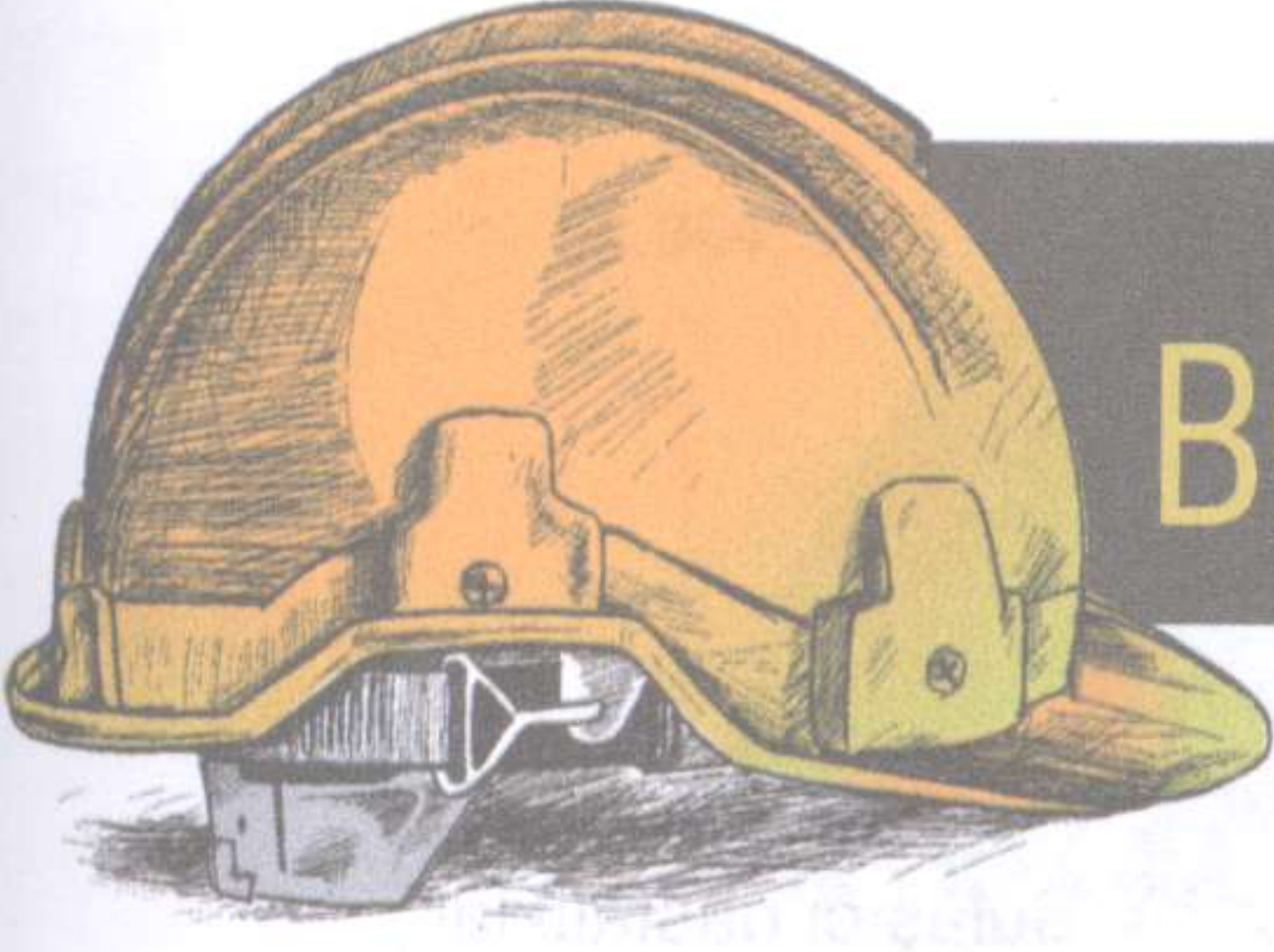
Halk Sokak 5 / A

Yenişehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com



BÖLÜM 20

Meslekler Kanserler

Ferruh Niyazi. AYOĞLU¹
Bilgehan AÇIKGÖZ²

20.1. Giriş

Pott, 1775'de Londra'da baca temizleyicilerde izlenen skrotal kanser olgularında hastalığın nedeni olarak yapılan işi tanımladığında ve çocukların hala sıcak olan dar bacalara tırmandığı çalışma koşullarını vurguladığında kansere neden olan ilk kesin kanıt da mesleki bir kanserojeni tanımlamaktaydı(1). Kanıtlara rağmen, baca yangınlarının önlenmesine yönelik gereksinimin vurgulandığı raporların da etkisiyle bu işkolunda çocuk işçiliğinin önlenmesine yönelik yasal düzenleme ancak 1840 yılında çıkartıldı(1). Bacalarda bulunan kurumun kanserojen etkisinin ilk kez deneysel bir modelle gösterildiği 1920 yılına gelindiğinde ise Pott'un saptamasının üzerinden 150 yıl geçmişti; ilerleyen yıllarla birlikte epidemiyolojik çalışmalarla arsenik, asbest, benzen, krom, nikel, vinil klorür gibi etkenlerin yol açtığı başka mesleksel kanserler de tanımlandı.

Genetik ve çevresel faktörlerin etiyolojisinde belirgin rol oynadığı bilinen kanserler giderek artan görülme sıklıklarıyla küresel ve ulusal ölçekte önde gelen ölüm nedenleri arasındaki yerini korumaktadır(2,3). Çalışma ortamında bulunan etkenlere maruziyet sonucu ortaya çıkan mesleksel kanserlerin tüm kanserler içerisinde ne kadar yer tuttuğuna

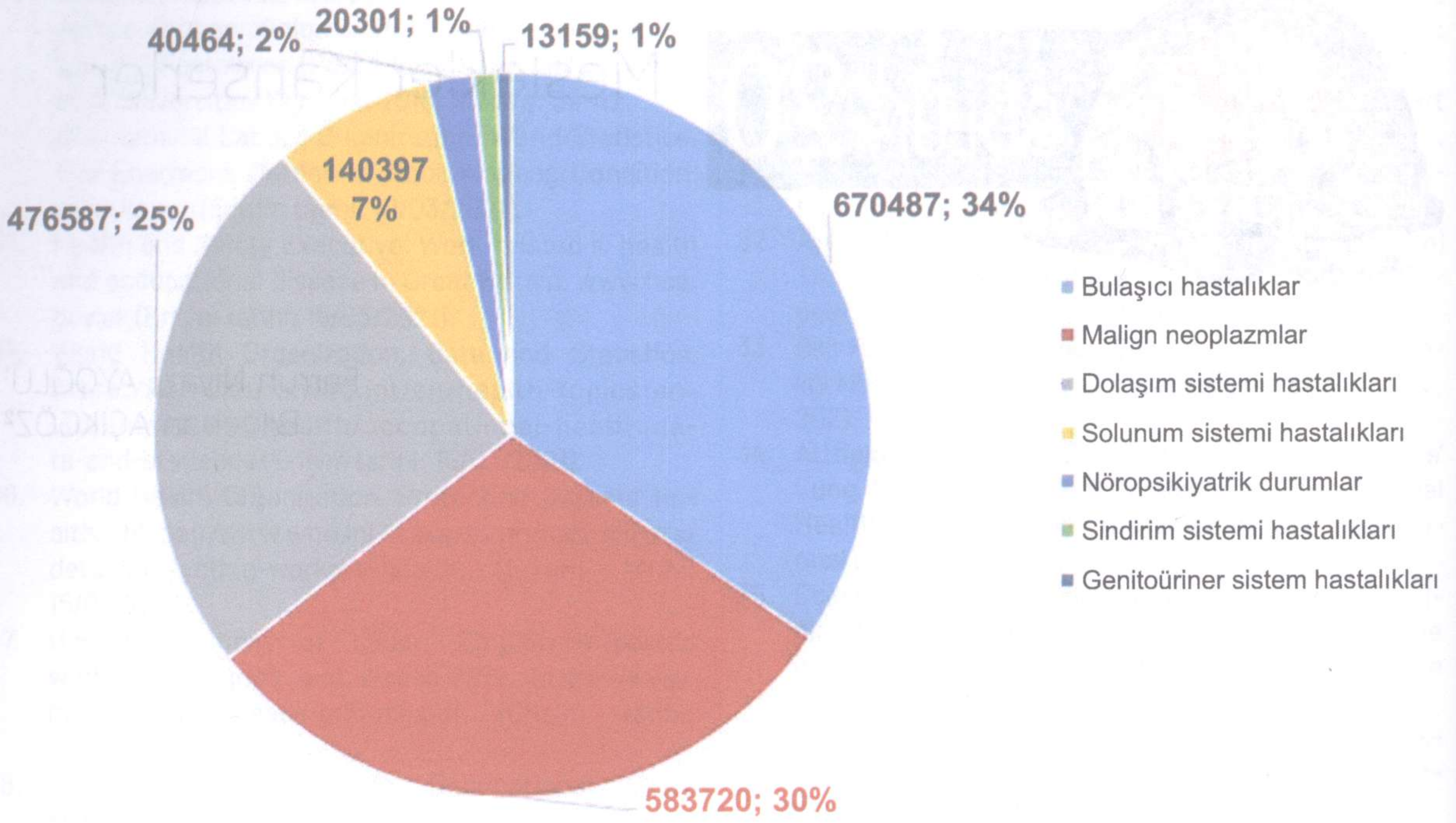
yönelik tahminler olmakla birlikte, değinilen oranlar, kullanılan tahmin yöntemleri, veri setlerinin güvenilirliği gibi nedenlerle tartışmaya açıktır. Mesleksel kanserlerin büyük ölçüde korunulabilir olduğunu belirten ILO (Uluslararası Çalışma Örgütü) tarafından mesleksel kanserlere yönelik yapılan bazı vurgular bu anlamda da dikkat çekici niteliktedir.

- Sanayileşmiş ülkelerde kanser olgularının %2-8'i meslek ile nedensel olarak bağlantılıdır.
- Gelişmekte olan ülkelerde mesleksel kanserlere bağlı hastalık yükü ve işyerlerinde kanserojenlere maruz kalma derecesine yönelik güvenilir veriler bulunmamaktadır.
- Sanayileşmiş ülkelerde görece daha düşük mesleksel kanser yükü bilinen bazı kanserojenlere yönelik katı yasal düzenlemelerin bir sonucu olmakla birlikte, bilinen ya da yüksek olasılıkla şüphelenilen diğer kanserojenlere yönelik yasal düzenlemeler kısıtlı ya da yoktur.
- Mesleksel kanserler çok sayıda ülkede meslek hastalıkları listelerinde yer almakla birlikte, olguların çok küçük bir kısmı tanı almakta ve tazmin edilmektedir.

ILO tarafından vurgulanan %2-8'lik oran Doll ve Peto'nun kansere bağlı ölümlerin yaklaşık

¹ Prof. Dr., Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı AD., fayoglu@yahoo.com

² Dr. Öğr. Üyesi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı AD., bilgehanacikgoz@yahoo.com



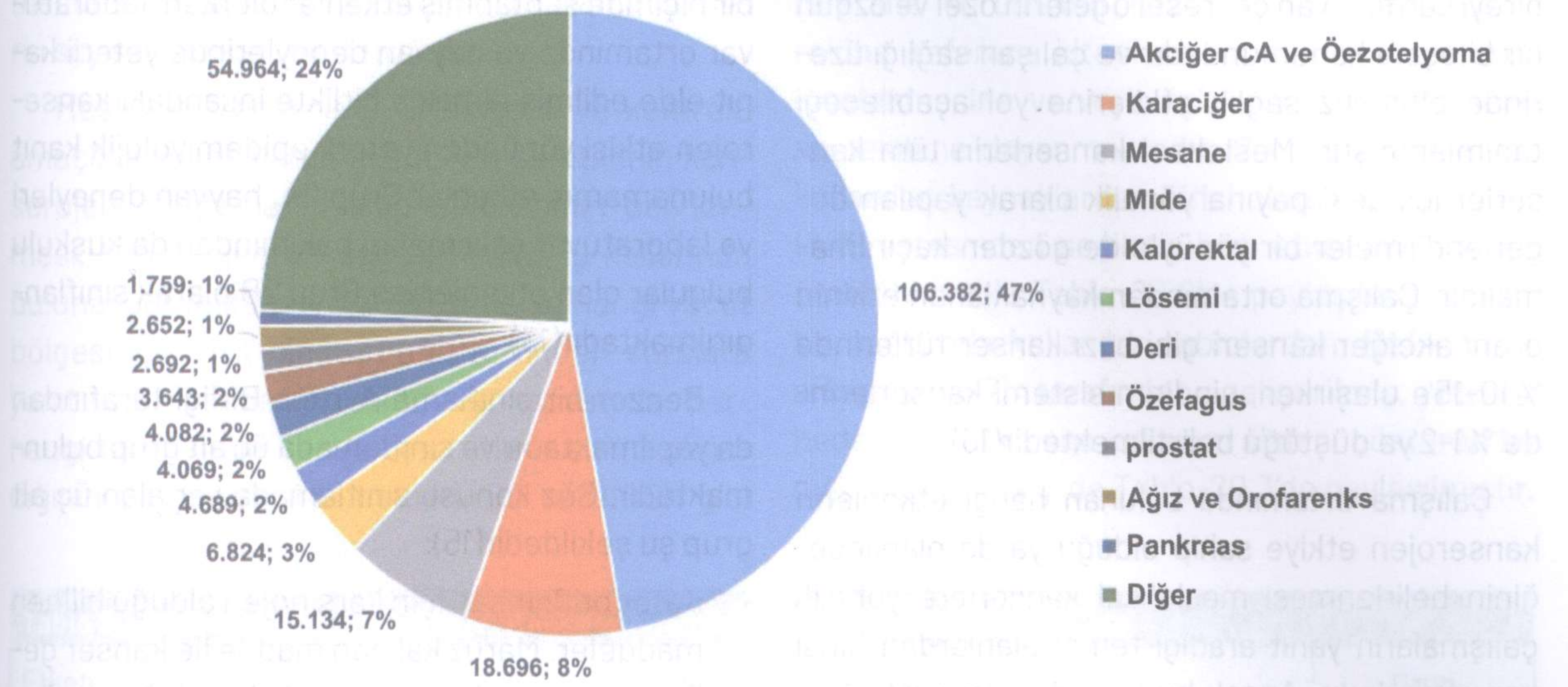
Şekil 20.1. Dünya genelinde işle ilişkili hastalıklara bağlı ölümlerin alt gruplara dağılımı.

%4'ünün melseksel kanserojenlere bağlı kaynaklanabileceğini vurguladıkları ve bu oranın %2-8 arasında olabileceğini belirttikleri çalışmasına dayanmaktadır(4). Driskoll ve arkadaşları (5) bu oranı %3-6 olarak belirtmektedir. Fischman ve arkadaşları ise sanayileşmiş ülkelerde yaşayan %30-40'ında malign hastalık gelişeceğini ve bu hastalıkların %70-80'inin çevresel nedenlere bağlı olacağını vurgulamaktadır(6).

ILO, dünya genelinde her yıl 340 milyon iş kazası yaşandığını, 160 milyon çalışanın işle ilişkili bir hastalıkla karşılaştığını ve dünya genelinde her yıl 2.3 milyon çalışanın iş kazaları ve işle ilişkili hastalıklar nedeniyle yaşamını kaybettiğini ve bu kayıpların her gün 6000 çalışanın yaşamını yitirmesi anlamına geldiğini belirtmektedir(7). Daha yeni tarihli yayınlanan bir çalışmada ILO yıllık ölüm sayısının 2.78 milyonu aştığının tahmin edildiğini ifade etmekte(8). ILO'nun sıkça kullanılan bu verilerinin alt açılımları incelendiğinde mesleksel kanserlere yönelik tablo biraz daha netleşmektedir. ILO tarafından paylaşılan vurguda sözü edilen 2 milyon 303 bin 64 işle ilintili ölümün 1 milyon 945 bin 115'i, %84.5'i, hastalıklara bağlıdır. Hastalıklara bağlı bu ölümlerin ana gruplardaki dağılımı 670487

bulaşıcı hastalık, 583720 malign neoplazmlar, 476587 dolaşım sistemi hastalıkları, 140397 solunum sistemi hastalıkları, 40464 nöropsikiyatrik durumlar, 20301 sindirim sistemi hastalıkları ve 13159 genitoüriner sistem hastalıkları şeklindedir (Şekil-20.1). Bu bağlamda kanserler işle ilintili toplam ölümlerin %25.3'ünü, işle ilişkili hastalıklara bağlı ölümlerin ise %30'unu oluşturmaktadır.

ILO verilerinde yer alan diğer bir bilgi bahsedilen 2 milyon 303 bin 64 ölümün %28.3'ünü oluşturan 651 bin 279 ölümün "zararlı madde maruziyeti" sonucu ortaya çıktığı şeklindedir. Zararlı madde maruziyetine bağlı bu ölümler içerisinde 225 bin 586'sı, %34.6'sı kanser olgularıdır. Diğer alt gruplar 333759 KOAH, 36501 astım, 31324 kardiyovasküler hastalıklar, 9868 nöropsikiyatrik durumlar, 7897 böbrek hastalıkları, 6346 diğer solunum sistemi hastalıkları şeklindedir. Bu noktada şöyle bir sap-tama yapmak olasıdır: Dünya genelinde her yıl gerçekleşen işle ilintili ölümlerin %25.3'ünü, işle ilişkili hastalıklara bağlı ölümlerin %30'unu oluşturan kanserlerin %38.6'sı "zararlı madde maruziyeti" sonucu ortaya çıkmıştır. Avrupa Birliğinde işyerinde kanserojen maddelere maruziyet sonucu her yıl 120 bin mesleksel kanser olgusu meydana geldiği ve yıllık 80 bin ölüme yol açtığı belirtilmektedir(9).



Şekil 20.2. Dünyada zararlı madde maruziyetiyle gelişen mesleksel kanser ölümlerinin alt gruplara dağılımı

Yine aynı verilerin alt açılımında, zararlı madde maruziyetine bağlı 225 bin 586 mesleksel kanser olgusunun dağılımı da izlenebilmektedir: 106382 akciğer CA kanseri ve mezotelyoma, 18696 karaciğer CA, 15134 mesane CA, 6824 mide CA, 4689 kolorektal CA, 4069 lösemi, 4082 deri CA, 3643 özefagus CA, 2692 prostat CA, 2652 ağız ve orofarenks CA, 1759 pankreas CA, 54964 diğer kanserler (Şekil-20.2).

ILO tarafından mesleksel kanserlere yönelik veriler mesleksel kanserlerin dünya genelinde çalışanların yaşamını tehdit eden yaygın bir sorun olduğunu destekler niteliktedir. Bununla birlikte, mesleksel kanserlerin tespit edilerek verilere geçirilmesinin tüm ülkelerde aynı duyarlılıkla gerçekleştirildiğini söylemek olası değildir. Örneğin, 2013-2019 yılları arasında Sosyal Güvenlik Kurumu İstatistik Yıllıklarında kendine yer bulan mesleksel kanser sayısı 2014 yılında 1, 2016 yılında 2, 2017 yılında 1, 2018 yılında 1 ve 2019 yılında 2 olmak üzere toplam 7'dir(10,11). Aynı dönem içerisinde ülke genelinde meslek hastalığına bağlı ölüm tespit edilmemiştir. Bu sayılar, aktif çalışan sayısına göre beklenen meslek hastalığı sayılarının çok altında meslek hastalığı tespiti yapılan ülkemizde, mesleksel kanser olgularının tespit edilmesinde sorun alanları olduğunu destekler niteliktedir (Tablo-20.1). Bütün çalışmalara karşın, işyerle-

rinde kansere yol açan etkenler hakkındaki mevcut bilgilerin halen sınırlı olduğu ve yeni bilgilere ulaşılmasıyla birlikte mesleksel kanser sayılarının yükseleceği de unutulmamalıdır.

Tablo 20.1: Türkiye'de 2013-2019 yıllarındaki beklenen, meslek hastalığı, mesleksel kanser ve meslek hastalığına bağlı ölüm sayıları

Yıl	Çalışan Sayısı (4-1/a)	Beklenen Meslek Hastalığı	Tespit Edilen Meslek Hastalığı Sayısı	Mesleksel CA Sayısı	Meslek Hastalığına Bağlı Ölüm Sayısı
2013	13.136.339	52.545.	351	0	0
2014	13.967.837	55.871	494	1	0
2015	14.802.222	59.209	510	0	0
2016	15.355.158	61.421	597	2	0
2017	16.369.073	65.476	691	1	0
2018	16.054.759	64.219.	1044	1	0
2019	16.010.002	64.040	1088	2	0

20.2. Mesleksel Kanserojenler

Kanser, hücrelerin kontrolsüz çoğalması ve yayılması ile karakterize hastalıklara verilen genel bir isimlendirme(12). Bu hastalıkların ortaya çıkışında bireysel ve çevresel etkenlerin belirgin rol oynadığı, kanserlerin daha çok çevresel etkenlere bağlı olarak ortaya çıktığı bilinmektedir. Bireyin yaşamını devam ettirebilmek için neredeyse kaçınılmaz biçimde içinde yer aldığı çalışma ortamı,

bireyi sarmalayan çevresel öğelerin özel ve özgün bir bileşeni konumundadır ve çalışan sağlığı üzerinde olumsuz sağlık etkilerine yol açabileceği tanımlanmıştır. Mesleki kanserlerin tüm kanserler içindeki payına yönelik olarak yapılan değerlendirmeler bir yönüyle de gözden kaçırılmamalıdır. Çalışma ortamından kaynaklanan etkinin oranı akciğer kanseri gibi bazı kanser türlerinde %10-15'e ulaşırken, sindirim sistemi kanserlerinde %1-2'ye düştüğü belirtilmektedir(13).

Çalışma ortamında bulunan hangi etkenlerin kanserojen etkiye sahip olduğu ya da olabileceğinin belirlenmesi mesleki kanserlere yönelik çalışmaların yanıt aradığı temel alanlardan birisi konumundadır. Ancak bu konuda bilgi üretilmesi her zaman kolaylıkla yürütülen bir süreç değildir. Bilir ve Yıldız (13) tarafından Pott ve Rehn'e yönelik olarak aktarılan tarihsel nitelikteki iki örnek bu anlamda önemlidir. Pott'un baca temizleme işinde çalışan çocuklarda ileri yaşlarda skrotum kanseri gelişmesine dikkat çeken çalışması, daha önce de değinildiği gibi, mesleki kanserle ilgili ilk tespit olmanın ötesinde kanser epidemiyolojisinin de başlangıcı olarak vurgulanmaktadır ve 1-2 dibenz antrasen'in kansere yol açan etmen olduğunun saptanması için Pott'tan sonra 150 yıl geçmesi gerekmiştir. Rehn, 1895 yılında boya sanayiinden çalışanlarda mesane kanserinin sık görüldüğüne dikkat çekmiş, başlangıçta bu kanserlerin sanayide kullanılan anilin'e bağlı olduğu düşünülmüş ve bu kanserlere "anilin kanseri" ismi verilmiş ancak 1950 sonrasında yapılan çalışmalarla kanser etkeninin anilin değil, naftil amin olduğu ortaya çıkmıştır.

Ulusal ve küresel ölçekte en önemli referans kurumlardan birisi olarak kabul edilen ve sınıflandırma listelerine sıkça başvurulanan Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı'nın (IARC) 26 Mart 2021 tarihinde yayınlanan listesinde 1027 etkene ait gruplama yapılmaktadır(14). IARC tarafından yapılan gruplandırmada 121 ajan "Grup 1: İnsanlar için kanserojen", 89 ajan "Grup 2A: İnsanlar için olası kanserojen", 318 ajan "Grup 2B: İnsanlar için şüpheli kanserojen", 499 ajan ise "Grup 3: İnsanlar için kanserojen olarak sınıflandırılmayan" şeklinde gruplandırılmıştır. Grup 1'de yer alan etmenler insanlarda kanserojen etkiye sahip olduğu yeterli

bir biçimde saptanmış etkenler olurken, laboratuvar ortamında ve hayvan deneylerinde yeterli kanıt elde edilmiş olmakla birlikte insandaki kanserojen etkisi yönünden yeterli epidemiyolojik kanıt bulunamamış etkenler Grup 2A, hayvan deneyleri ve laboratuvar çalışmaları bakımından da kuşkulu bulgular olan etkenler ise Grup 2B olarak sınıflandırılmaktadır(13).

Benzer bir sınıflama Avrupa Birliği tarafından da yapılmaktadır ve sınıflamada üç alt grup bulunmaktadır. Söz konusu sınıflamada yer alan üç alt grup şu şekildedir(15):

- Kategori 1: İnsan için karsinojen olduğu bilinen maddeler. Maruz kalınan madde ile kanser gelişmesi arasında nedensel ilişki olduğunu gösteren yeterli kanıt vardır.
- Kategori 2: İnsan için karsinojenik olarak kabul edilmesi gereken maddeler. Genellikle uzun dönemli hayvan çalışmalarına ya da ilişkili bilgilere dayanan ve insan maruziyeti sonucunda kanser gelişimi ile sonuçlanacağı ile ilgili güçlü olasılık olduğunu gösteren kanıtların var olması.
- Kategori 3: İnsanda olası karsinojen etkileri nedeniyle endişe yaratan fakat mevcut bilgilerin tatmin edici bir değerlendirme yapmak için yeterli olmadığı maddeler. Uygun hayvan çalışmalarında bazı kanıtlar vardır, ancak bu maddeyi Kategori 2'ye yerleştirmek için yetersiz kalmaktadır.

Farklı kurumlar tarafından hazırlanan listelerde farklılıklar bulunabilmektedir. Örneğin insanlar için kanserojen etkiye sahip olduğu belirlenen ajan sayısı IARC listesinde 121 iken, NIOSH tarafından yapılan listelemede 130 ajan bulunmaktadır(16). Bir diğer örnek olarak dizel motor egzoz gazları IARC listesinde Grup 2A'de bulunurken Avrupa Birliği listesinde bulunmamakta, perkloretilen IARC listesinde Grup 2A'da yer alırken Avrupa Birliği listesinde Kategori 3 olarak tanımlanmaktadır(15). Bununla birlikte, gözden kaçırılmaması ve unutulmaması gereken nokta, günümüzde üretim sürecinde yer alan tüm etkenlerin kanserojen etki yönünden değerlendirmesinin yapılmadığıdır. Günümüzde üretim süreçlerinde girdi, yan ürün ve nihai ürün olarak varlığı bilinen sadece kimyasal

maddelerin sayısı bile listelerde yer alan etkenlerin sayısından katbekat fazladır.

Mesleksel kanserlerin önlenmesi ve kontrolü amaçlı uygulamalarda belirlenen bir etkenin kanserojen etkiye sahip olup olmadığının belirlenmesi, kanserojen bir etkenin hangi iş kollarında bulunacağı ve kanserojen bir etkenin hangi vücut bölgesi için risk oluşturduğu türünden sorulara yanıt verilmesi gerekecektir. Bu kapsamda, herhangi bir etkenin kanserojen etkiye sahip olmadığının belirlenmesi temelde IARC ve NIOSH gibi

referans kurumların hazırladığı listelerin kontrolüne, referans kitapların ve güncel literatürün incelenmesine ve/veya ilgili yasal düzenlemelerin takibine dayanmaktadır. Bu bağlamda, sıkça kullanılan kaynaklardan birisi olarak kabul edilen IARC listesinden seçilmiş bazı etkenlere yönelik örnek bir tablo Tablo-20.2'de paylaşılmıştır. Yine bu bağlamda kullanılan tablolardan, Boffetta ve arkadaşları(17) tarafından geliştirilmiş, etkeni, hedef organı ve ana kullanım alanını gösteren bir diğer tablo örneği de Tablo-20.3'de paylaşılmıştır.

Tablo 20.2: Seçilmiş Bazı Etkenlerin Kanserojen Etki Yönünden Sınıflandırması

Etken	Grup	Etken	Grup
Aluminyum üretimi	1	Nikel bileşikleri	1
Volatil anestezikler	3	Dış ortam hava kirliliği	1
Bisüfitler	3	Baskı mürekkepleri	3
Kömür tozu	3	Lastik/kauçuk üretimi	1
Dizel mak. egzostu	1	Tekstil üretim endüstrisi	2B
Yeraltı hematit madenciliği	1	4,4'-Metilendianilin	2B
Jet yakıtı	3	Akrolein	2A
İyonizan radyasyon	1	Pridin	2B
Metilciva bileşikleri	2B	2,4-Dinitrotoluen	2B
Etilbenzen	2B	Titanyum dioksit	2B
Stiren	2A	Aflatoksinler	1
Tetrafloroetilen	2A	Krom VI bileşikleri	1
İnorganik kurşun bileşikleri	2A	Azatioprin	1
Organik kurşun bileşikleri	3	Kafein	3
Deri tozu	1	Dietil sülfat	2A

Tablo 20.3: İnsanlar İçin Kanserojen Bazı Etkenler İle Hedef Organlar ve Ana Kullanım Alanları¹⁵

Etken	Hedef organ	Ana kullanım alanı
4-Aminobifenil	Mesane	Kauçuk/lastik üretimi
Arsenik ve bileşikleri	Akciğer, deri	Cam, metal, pestisitler
Asbestoz	Akciğer, plevra, periton	Yalıtım, filtre materyali, tekstil
Benzen	Lösemi	Solvent, yakıt
Benzidin	Mesane	Boya/pigment üretimi
Berilyum ve bileşikleri	Akciğer	Havacılık endüstrisi
Bis(klorometil) eter	Akciğer	Kimyasal ara ürün/yan ürün

Tablo 20.3: Devamı

Klorometil metil eter	Akciğer	Kimyasal ara ürün/yan ürün
Kadmiyum ve bileşikleri	Akciğer	Boya/pigment üretimi
Krom VI bileşikleri	Nazal kavite, akciğer	Metal kaplama, boya/pigment üretimi
Kömür katranı bulunan alanlar	Deri, akciğer, mesane	Yapı malzemesi, elektrot
Kömür katranı	Deri, akciğer	Yakıt
Etilen oksit	Lösemi	Kimyasal ara ürün, sterilizasyon
İşlenmemiş veya yarı işlenmiş mineal yağlar	Deri	Kayganlaştırıcı
Hardal gazı	Farinks, akciğer	Savaş malzemesi
2-Naftilamin	Mesane	Boya/pigment üretimi
Nikel bileşikleri	Nazal kavite, akciğer	Metalürji, alaşımlar, katalizör
Şist yağı	Deri	Kayganlaştırıcı, yakıt
İs/kurum	Deri, akciğer	Pigmentler
Vinil klorid	Karaciğer, akciğer, kan damarları	Plastik, monomerler
Odun tozu	Nazal kavite	Ahşap endüstrisi

Çalışma ortamında bulunan etkenlerin kanserojen etkisinin değerlendirilmesinde bazı etkenler için kanserojen etkiyi gösterecek yeterli kanıt bulunurken, bazı etkenler içinse sınırlı kanıt bulunmaktadır. IARC tarafından hazırlanan listelerde

mesleksel maruziyet yönünden önemli olabilecek etkenler arasından seçilen bazılarına yönelik hedef organ ve kanıt düzeyleri için hazırlanmış geniş bir özet Tablo-20.4'te paylaşılmıştır.

Tablo 20.4: Çeşitli Ajanlara Yönelik Kanserojen Etki Kanıt Düzeyinin Vücut Bölgelerine Göre Dağılımı

İnsanlar için yeterli kanıt bulunanlar	İnsanlar için sınırlı kanıt bulunanlar
Dudak	
	Güneş ışınları/Güneş ışınlarına bağlı radyasyon
Tükürük bezi	
X ışını, Gamma ışını	Radyoiodinler
Farinks	
	Abestoz(tüm formlar), Baskı (printing) prosesleri
Nazofarinks	
Formaldehit, odun (ağaç) tozu	
Üst sindirim kanalı	
Acetaldehyde	
Özefagus	
Acetaldehyde, X ışını, Gamma ışını	Kuru temizleme, Kauçuk/lastik üretim endüstrisi
Mide	
Kauçuk/lastik üretim endüstrisi, X ışını, Gamma ışını	Abestoz(tüm formlar), İnorganik kurşun bileşikleri, Nitrat ya da nitrit

Kolon ve rektum	
X ışını, Gamma ışını	Abestoz(tüm formlar), Gece vardiyası çalışması
Karaciğer ve safra yolları	
Aflatoksinler, Plutonium, Thorium-232, Vinyl chloride	Arsenik ve inorganik arsenik bileşikleri, Dichloromethane (Methylene chloride), Trichloroethylene, X-ışını, Gamma-ışını
Safra kesesi	
Thorium-232 ve bozunma ürünleri	
Pankreas	
	Thorium-232 ve bozunma ürünleri, X-ışını, Gamma-ışını
Nazal kavite ve paranasal sinüsler	
Isopropyl alkol üretimi, Deri tozları, Nikel bileşikleri, Radium-226 ve bozunma ürünleri, Radium-228 ve bozunma ürünleri, Ağaç (kereste) tozu	Marangozluk ve Doğramacılık, Krom(VI) bileşikleri, Formaldehide, Tekstil üretimi
Larinks	
Asit buharı, Asbestozis (tüm formlar)	Kauçuk/lastik üretim endüstrisi, Sülfür
Akciğerler	
Acheson (Silisyum karbür) kullanılan süreçler ve mesleki maruziyet, Alüminyum üretimi, Arsenik ve inorganik Arsenik bileşenleri, Asbestos (tüm formlar), Beryllium ve Beryllium bileşikleri, Bis(chloromethyl)ether; chloromethyl methyl ether, Cadmium ve Cadmium bileşikleri, Krom(VI) bileşikleri, Kömür gazlaştırma, Kömür katranı/zifti, Kok üretimi, Motor egzozu, dizel, Hematit madenciliği (yer altı), Demir ve çelik döküm, MOPP (vincristine-prednisone-nitrogen mustard-procarbazine), Nikel bileşikleri, Dış ortam hava kirliliği, Boyama/boyacılık, Plütonyum, Radon-222 ve bozunma ürünleri, Kauçuk üretim endüstrisi, Silika tozu crystalline, Kurum, Sülfür, Kaynak dumani, X ve Gama ışını	Asit buharı, Vitray cam/Cam kap ve preslenmiş cam eşya üretimi, Benzene, Biyokütle yakıtı (öncelikle odun) iç mekan emisyonları, Asfalt/Zift (Çatı kaplama süreçlerinde oksitlenmiş Asfalt/Zift maruziyeti), Asfalt döküm/asfaltlama çalışmaları sırasında maruziyet, Karbon elektrot üretimi, alfa-Klorine tolüenler ve Benzol klorid (kombine maruziyetler), Tungsten carbide ile birlikte kobalt, Kreozotlar, Diazinon (tarımsal kullanım), Fibroz silikon karbit, Yüksek sıcaklıktaki kızartma işlemi emisyonları, Hidrazin, Arseniksiz insektisidler (spreyleme ve uygulama sırasındaki mesleksel maruziyetler), Baskı işlemleri, 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzopara-dioxin
Kemik	
Plütonyum, Radium 224/226/228 ve bozunma ürünleri	
Deri (melanom)	
Güneş ışını kaynaklı radyasyon, Ultraviyole yayan bronzlaşma cihazları, Poliklorlu bifeniller	Kauçuk/lastik üretim endüstrisi, Sülfür
Deri (diğer malign kanserler)	
Arsenik ve inorganik Arsenik bileşikleri, Azatioprin, Kömür katranı damıtma, Kömür katranı zifti, İşlem görmemiş veya hafif işlem görmüş mineral yağlar, Şist yağları, Güneş ışını kaynaklı radyasyon, Kurum, X ışını, Gamma ışını	Kreozotlar, Petrol rafinasyonu (mesleki maruziyetler), Ultraviyole yayan bronzlaşma cihazları
Mezotelyum (plevra ve periton)	
Asbestoz (tüm formlar), Erionit, Floro-edenit, Boyacılık	
Yumuşak doku	
	Poliklorofenoller veya bunların sodyum tuzları (birleşikmaruz kalma), 2,3,7,8-Tetraklorodibenzopara-dioksin
Meme kanseri	
X ışını, Gamma ışını	Dieldrin, Etilen oksit, Gece vardiyası çalışması, Poliklorlu bifenoller,
Over kanseri	
Asbestoz	X ışını, Gamma ışını
Prostat kanseri	

	Arsenik ve inorganik Arsenik bileşikleri, Cadmium ve bileşikleri, İtfaiyecilerde (mesleki maruziyet), Malathion (tarımsal kullanım), Gece vardiyası çalışması, Lastik-kauçuk üretim endüstrisi, Thorium 232 ve bozunma ürünleri, X ışını, Gamma ışını
Testis kanseri	
	DDT, N,N-Dimethylformamide, İtfaiyecilerde (mesleki maruziyet), Perfluorooctanoic asit
Böbrek kanseri	
Trichloroethylene, X ışını, Gamma ışını	Arsenik ve inorganik Arsenik bileşikleri, Cadmium ve bileşikleri, Perfluorooctanoic asit, Basım ve baskı işlemleri, Kaynak dumanları
Mesane	
Aluminyum üretimi, 4-Aminobiphenyl, Arsenik ve inorganik Arsenik bileşikleri, Auramin üretimi, Benzidine, Magenta (boya) üretimi, 2-Naphthylamine, Boyacılık, Lastik-kauçuk üretim endüstrisi, ortho-Toluidin, X ışını, Gamma ışını	4-Kloro-orto-toluidin, Kömür katranı zifti, Kuru temizleme, Motor egzozu-dizel, Kuaför ve berberler (mesleki maruziyet), 2-Merkap-tobenzotiyazol, Baskı işlemleri, Kurum, Tetrakloroetilen, Tekstil imalatı
Göz kanseri	
Kaynak işlemi sırasındaki ultraviyole emisyonlar, Ultraviyole yayan bronzlaşma cihazları	Güneş ışını radyasyonu
Beyin ve merkezi sinir sistemi	
X ışını, Gamma ışını	Radyofrekanslar (Elektromanyetik alanlar, kablosuz telefonlar dahil)
Tiroid	
X ışını, Gamma ışını	
Lösemi ve/veya lenfoma	
Benzene, 1,3-Butadien, Strontium-90 içeren fisyon ürünleri, Formaldehit, Lindane, Pentaklorofenol, Fosfor-32, Lastik-kauçuk üretim endüstrisi, Thorium-232 ve bozunma ürünleri, X ışını, Gamma ışını	Benzene, DDT, Diazinon, Dichloromethane (Methylene chloride), Etilen oksit, İtfaiyeciler (mesleki maruziyet), Glifosat, Son derece düşük frekanslı manyetik alanlar (çocukluk çağı lösemileri), Malathion, Boyama-boyacılık (gebelerde maruziyet sonucu çocukluk çağı lösemileri), Petrol rafinerizasyonu (mesleki maruziyet), Poliklorlu bifeniller, Poliklorofenoller veya sodyum tuzları (kombine maruziyet), Radon-222 ve bozunma ürünleri, Stiren, 2,3,7,8-Tetraklorodibenzo-para-dioksin, Trikloretilen
Tanımlanmamış (çoklu bölge) kanserler	
Strontium-90 içeren fisyon ürünleri, X ışını-Gamma ışını (anne karnında maruziyet)	Klorofenoksi herbisitler, Plutonyum
Tüm kanserler (kombine)	
2,3,7,8-Tetraklorodibenzo-para-dioksin	

20.3. Korunma

Mesleki kanserlerin önlenmesi ve çalışanların korunmasında en başarılı ve ilk uygulanması önerilen yöntem, bilinen kanserojenlerin kullanılmamasıdır. Diğer en iyi seçenek, bir etkenin kanserojen etkisi tanımlandığında ya da bundan şüphelenildiğinde bu etkenin ortadan kaldırılmasıdır ve Birleşik Krallık'ta mesane için kanserojen etkisi olduğu tespit edilen 2-naftilamin ve benzinin üreten tesislerin kapatılması, 2. Dünya Savaşı sonrasında İngiltere ve Japonya'da hardal gazı

fabrikalarının kapatılması, Türkiye'de ayakkabı endüstrisinde benzen kullanımının önlenmesi bu uygulamalara örnek gösterilebilir(1). Bununla birlikte, kanserojen olduğu bilinen bir etkenin, kullanıldığı işkolu kapatılmadan, ortadan kaldırılması her zaman kolaylıkla gerçekleşen bir uygulama değildir. Kullanılan maddenin alternatifinin bulunmaması, sektöre yönelik ekonomik hatta kimi zaman politik söylemler bu tür uygulamaların önündeki en önemli engel olarak karşımıza çıkmaktadır.

Etkenin, herhangi bir gerekçe ile ortadan kaldırılamadığı durumlarda benimsenmesi gereken uygulama üretim süreçlerinde değişiklik yapılması ve/veya iş güvenliğine yönelik uygulamalar ile maruziyetin önlenmesidir. Asbest, nikel, arsenik, benzen, pestisitler ve iyonlaştırıcı radyasyon gibi bilinen kanserojenlere maruz kalımın sanayileşmiş ülkelerde kademeli bir biçimde azaltılması bu anlamda örnek verilebilir(1). Maruziyetin azaltılması veya önlenmesine yönelik bir diğer uygulama da çalışanların uygun kişisel koruyucu donanımları uygun ve doğru bir biçimde kullanmasının sağlanmasıdır. Mesleksel kanserlerin önlenmesine yönelik olarak geliştirilen planlama ve uygulamalar çoğu zaman korunma önlemlerinin bütüncül bir biçimde, birlikte kurgulanmasını gerektirir. Tüm koruma ve önleme planları, uygun bir izleme ve değerlendirme sistemi ile desteklenmelidir.

Mesleksel kanserlerin önlenmesi ve kontrolüne yönelik uygulamaların içermesi gereken bir diğer bileşen de işe giriş muayeneleri ve aralıklı sağlık gözetimleridir. Gerek işe giriş muayeneleri, gerekse de aralıklı sağlık gözetimleri, çalışanın genel tıbbi değerlendirmesinin yanı sıra çalışma ortamına ve işe özgü değerlendirmeleri de kapsayacak şekilde planlanmalı ve gerçekleştirilmelidir.

Kaynaklar

1. Pearce N, Baffetta P, Kogevinas M. Introduction. (In) Encyclopaedia of Occupational Health and Safety, Vol.I. (Ed) Stelmann JM. International Labour Office, Geneva:2.2-2.4.
2. Ritche H, Roser M. Causes of Death. <https://ourworldindata.org/causes-of-death> (Erişim tarihi: 19/04/2021).
3. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=saglik-ve-sosyal-koruma-101&dil=1> (Erişim tarihi: 19/04/2021).
4. Doll R, Peto R. The causes of cancer. Journal of the National Cancer Institute, 1981;66:1191-1308.
5. Driscoll T, Takala J, Steenland K, Corvalan C, Fingerhut M. Review of estimates of the global burden of injury and illness due to occupational exposures. American Journal Industrial Medicine, 2005;48:491-502.
6. Fischman ML, Cadman EC, Desmond S. Occupational Cancer. (In) Occupational Medicine. (Ed) LaDou J. :182-208.
7. International Labour Organization. World Statistics. https://www.ilo.org/moscow/areas-of-work/occupational-safety-and-health/WCMS_249278/lang-en/index.htm (Erişim tarihi: 30/03/2021).
8. International Labour Organization. Quick guide on sources and uses of statistics on occupational safety and health. International Labour Organization, Switzerland, 2020.
9. European Union Occupational Safety and Health Administration. Roadmap on carcinogens. <https://osha.europa.eu/en/themes/dangerous-substances/roadmap-to-carcinogens> (Erişim tarihi: 20/04/2021).
10. Ayoğlu F, Açıkgöz B, Devenci S. Meslek Hastalıkları. (In) Türkiye Sağlık Raporu 2020. (Eds) Üner S, Okyay P. Halk Sağlığı Uzmanları Derneği Yayınları, Hipokrat Yayıncılık, Ankara, 2020: 427-438.
11. Sosyal Güvenlik Kurumu. Sosyal Güvenlik Kurumu İstatistik Yıllığı 2019. http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari (Erişim tarihi: 30/03/2021).
12. Sandal A, Kılıçkap S, Yıldız AN. Mesleki Kanserler. (In) Meslek Hastalıkları ve İşle İlgili Hastalıklar. (Eds) Yıldız AN, Sandal A. Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara, 2018:185-200.
13. Bilir N, Yıldız AN. Mesleksel Kanserler. (In) İş Sağlığı ve Güvenliği. Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara, 2004:235-243.
14. International Agency for Research on Cancer. IARC Monographs on the Identification of carcinogenic hazards to humans. <https://monographs.iarc.who.int/agents-classified-by-the-iarc/> (Erişim tarihi: 20/04/2021).
15. Mengonot MA, Musu T, Vogel L. Mesleksel Kanserler Sıklıkla Görmezden Geline Sosyal bir Yara. (Çev.Ed.) Türk M. (Çev) Çiçeklioğlu M, Türk M, Taner Ş, Öcek ZA. Türk Tabipleri Birliği.
16. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/niosh/topics/cancer/npotocca.html> (Erişim tarihi: 21/04/2021).
17. Boffetta P, Saracci R, Kogevinas M, Wilbourn J, Vaiono H. Occupational Carcinogens. (In) Encyclopaedia of Occupational Health and Safety, Vol.I. (Ed) Stelmann JM. International Labour Office, Geneva:2.4-2.8.