

TOZLU ÇALIŞMALARDA MESLEK HASTALIKLARI VE TOZLA MÜCADELE

Zeyneb KAHRAMAN¹, Keriman YÜRÜTEN ÖZDEMİR²

Accepted: 2022-09-07

DOI: 10.47118/somatbd.1119380

ÖZET

Tozlu ortamların olduğu işyerleri çalışan sağlığı açısından birçok risk barındırmaktadır, solunabilir tozlar, mesleki solunum sistemi hastalıklarına yol açarak çalışanların sağlığını tehdit etmektedir. Bu bakımdan etkili bir tedavisi olmayan solunum sistemi hastalıklarına ilişkin tozla mücadele yöntemleri önem taşımaktadır. Özellikle erken tanı, hastalığın ilerleyişi ve maruziyetin belirlenerek gerekli tedbirlerin alınması açısından önemlidir. Diğer taraftan işyeri hekimi tarafından konulan tanıların sisteme yansımaları, mesleki solunum sistemi hastalıklarının boyutunun belirlenmesi için gereklidir. İşyerlerinde, tozlara ilişkin risk değerlendirmesi ve proaktif önlemler ile güvenli çalışma ortamı oluşmakta ve meslek hastalıkları önlenmektedir. Bu çalışmada, tozların neden olduğu meslek hastalıkları incelenmiş olup korunma önlemleri ve tozla mücadele kapsamında yapılacak olan iş sağlığı ve güvenliği çalışmaları değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda çalışma, tozların işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği önlemlerine uygun olarak kullanılması ve tozla mücadelede iş sağlığı ve güvenliğinin önemini göstermeyi amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çalışan sağlığı, meslek hastalığı, solunabilir toz, toz kontrolü.

OCCUPATIONAL DISEASES AND DUST CONTROL IN DUSTY WORK

ABSTRACT

Workplaces with dusty environments contain many risks in terms of employee health, and respirable dusts threaten the health of employees by causing occupational respiratory system diseases. In this respect, dust fighting methods related to respiratory system diseases that do not have an effective treatment are important. In particular, early diagnosis is important in terms of determining the progression of the disease and exposure and taking the necessary measures. On the other hand, the reflection of the diagnoses made by the workplace physician on the system is necessary to determine the extent of occupational respiratory system diseases. In the workplaces, a safe working environment is created with risk assessment and proactive measures related to dust and occupational diseases can be prevented. In this study, occupational diseases caused by dust were examined and occupational health and safety studies to be carried out within the scope of protection measures and dust control were evaluated. In this direction, the study aims to show the use of powders in accordance with occupational health and safety measures in workplaces and the importance of occupational health and safety in the fight against dust.

Keywords: Employee health, occupational disease, respirable dust, dust control.

¹ Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Üniversitesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı, Kastamonu Türkiye.

² Dr. Öğrt. Üyesi, Kastamonu Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Kastamonu, Türkiye.

1. GİRİŞ

Ülkemizde ve tüm dünyada, çalışma hayatının en önemli sorunlarından biri iş kazaları ve meslek hastalıklarıdır [1]. *Meslek hastalığı*; Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO)'nın 1981 yılındaki 155 numaralı İş Sağlığı ve Güvenliği Sözleşmesi, 2002 ILO protokolü kapsamında, “iş faaliyetlerinden kaynaklanan risk faktörlerine maruz kalma sonucu ortaya çıkan bütün hastalıklar” şeklinde tanımlanmaktadır [2].

Meslek hastalığı, uygun olmayan çalışma koşullarından kaynaklanan bazen ölümcül sonuçlar doğurabilen risk faktörleri arasındadır [3]. Hastalık etkeni, çalışılan yerde olduğu için yapılan iş ile hastalık arasında nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. İşyeri ortam koşullarının tozlu, gürültülü, aşırı sıcak/soğuk olması, nemli veya oksijensiz olması gibi mesleki riskler bir süre sonra meslek hastalığı şeklinde ortaya çıkmaktadır [1]. Meslek hastalıklarının önüne geçebilmesi için risk faktörlerine ilişkin proaktif önlemler alınması gerekmektedir [3]. Toplumda farkındalık artmasına karşın, önlenmesi noktasında istenilen düzeye erişilememiştir. Diğer taraftan, her yıl meslek hastalığı tanısı konulan ve ölümlerle sonuçlanan vakaların artış gösterdiği belirlenmiştir [4]. Dünya Sağlık Örgütü (WHO)/ILO İşle İlgili Hastalık ve Yaralanma Yüküne İlişkin Ortak Tahminleri, 2000-2016: Küresel İzleme Raporuna göre, 2016 yılında işe bağlı hastalıklar ve yaralanmalar nedeniyle 1,9 milyon ölüm gerçekleşmiştir. Ölümlerin en büyük nedenlerinden biri ise 450.000 ölüm ile işyerindeki hava kirliliğine bağlı olarak gerçekleşen kronik obstrüktif akciğer hastalığıdır [5].

Tüm dünyada en sık tanı konan meslek hastalıkları grubu, mesleki solunum yolları/akciğer hastalıklarıdır [6]. Havadaki tozların neden olduğu akciğer hastalıkları, 17. yüzyılda saptanan ilk meslek hastalıkları grubudur [7, 8]. Makineleşme ile ortaya çıkan ve iş kalitesini olumsuz yönde etkileyen tozlar, birden fazla makinenin bir arada çalıştırıldığı ortam koşullarında, makineleri kullanan işçilere önemli düzeyde rahatsızlıklar verebildiği gibi yüksek toz düzeyi, çalışanların sağlığını ve verimlerini olumsuz yönde etkilemektedir [9]. Çalışanların işyeri ortamında bulunan tozları soluması ile tozlar akciğerde birikmekte ve doku reaksiyonu oluşması sonucu akciğer hastalıkları ortaya çıkmaktadır [10, 11].

Ülkemizde meslek hastalıkları istatistikleri, Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) tarafından kayıt altına alınmakla birlikte, istatistiklerdeki kayıtlar, hekimlerin meslek hastalığı tanısı koyduğu çalışanlar olmayıp tazminata bağlanan meslek hastası sayılarıdır [12]. Buna rağmen dünya genelinde, astım olgularının %15-20'sinin, akciğer ve solunum yolu kanserlerinin ise %25'inin, mesleki etkilenimden kaynaklandığı tahmin edilmektedir [13, 14].

Bu çalışma, tozların solunum sistemi üzerindeki etkisinin ve tozla mücadelede iş sağlığı ve güvenliği yaklaşımlarının değerlendirilmesi amacıyla hazırlanmıştır. Bu amaçla literatür ve ilgili mevzuat taranarak tozların yol açtığı meslek hastalıkları incelenmiş olup, meslek hastalıklarından korunmaya ilişkin önlemlere, genel tanısal yaklaşımlara ve tozla mücadele kapsamında yapılacak olan iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarına yer verilmiştir. Çoğunlukla spesifik çalışmalar yapılmış olup bu makale ile tozlu çalışmalara ilişkin genel bakış açısı oluşturmak/geliştirmek ve bu konuda farkındalığı artırmak istenmiştir.

2. TOZLAR

Çalışma ortamı havasına yayılan/yayıma ihtimali bulunan parçacıklar toz olarak tanımlanmaktadır [15]. Büyüklükleri 1-100 mikron arasında değişmekle birlikte, sağlık

açısından en önemli boyuttaki tozlar; 0,5-5 mikron arasındaki solunabilir/ince tozlardır. Çünkü bu tozlar solunum yoluyla akciğerlere kadar ulaşırlar. Alveollere ulaşan bu tozların bir kısmı, vücudun çok güçlü koruma mekanizması ile solunum, salgı gibi akciğerlerin kendi kendini temizleme özelliğine bağlı olarak elimine edilirler. Geriye kalan kısmı ise akciğerlerde birikerek 10-20 yıl gibi bir sürede akciğer hastalıklarına neden olurlar [16, 17].

Çeşitli iş kollarında tozlu ortamlarla karşılaşmaktadır. En çok toza maruz kalınan iş kolları [18]:

- Patlatma, kırma, delme ve öğütme işleri, kaynak işleri, kumlama ve raspa işleri, ağaç doğrama ve mobilya işleri,
- Maden ocakları, demir ve çelik endüstrisi, metal sanayi, tünel, yol ve baraj yapımı ve döküm işleri (kum ve grafit),
- Porselen sanayi, tuğla/kiremit sanayi, mermer sanayi, pamuklu dokuma sanayi, çırçır sanayi, sigara sanayi, çimento sanayi,
- Tahıl siloları, un değirmeni ve un fabrikaları, nakliyat, depolama ve yüzeylerin işlenmesi.

2.1. Tozların Sınıflandırılması

Kimyasal yapılarına göre tozlar [16]:

Organik tozlar; akciğerde depolanmadıkları gibi doğrudan fibrojenik etki (akciğer dokusunun sertleşmesi) de göstermezler. Ancak alerjik mekanizma aracılığı ile solunum yollarında spazmlar sonucu kronik akciğer hastalığı oluştururlar.

- Hayvansal tozlar (saç, tüy vb.)
- Bitkisel tozlar (pamuk tozu, un tozu, tahta tozu, saman tozu vb.)
- Sentetik bileşen tozları (trinitro tolüen, DDT vb.)

İnorganik tozlar; akciğerde depolanır ve fibroz oluşturma riski vardır.

- Metal tozları (demir, çinko, bakır tozu vb.)
- Metal olmayan tozlar (kömür tozu, kükürt)
- Doğal bileşik tozları (kil, mineral, maden cevherleri vb.)
- Kimyasal bileşik tozları (çinko oksit, manganez oksit vb.)
- Mineraller (kristal yapıda silika tozu)
- Asbest lifleri içeren tozlar ve insan yapımı mineral lifler (alüminyum silikat lifler)

Çalışan sağlığını tehdit eden tozlar, biyolojik etkileri açısından altı ana grup altında toplanır [19].

Fibrojenik Tozlar (Solunum Sistemine Zararlı Olanlar): Solunum sistemine zarar vererek pnömokonyoza yol açan tozlardır. Silis (kuvars, kristobalit, tridimit), silikatlar (asbest, talk, mika), kalay ve kömür tozları fibrojenik tozlardır [19].

Toksik Tozlar: Karaciğer, böbrek, mide ve bağırsaklar, sinir sistemi, solunum ve kan yapıcı organlar gibi çeşitli organlarda akut/kronik zehir etkisi yapan tozlardır. Kurşun, krom, arsenik, manganez ve vanadyum gibi ağır metal tozlarıdır [16, 19].

Kanserojen Tozlar: Çeşitli iç ve dış faktörlere bağlı olarak insanlarda kanserojen etki yapan tozlardır. Bunlar; asbest, arsenik, kromatlar (kalsiyum-potasyum-sodyum), berilyum ve nikel tozlarıdır [16, 19].

Radyoaktif Tozlar: Hücre ve dokularda hasar yapan ve genetik bozukluğa sebep olan radyoaktif tozlardır. Uranyum, toryum, trityum, radyum seryum ve zirkon bileşikler radyoaktif tozlardır [16, 19].

Alerji Yapan Tozlar: Solunum yollarında spazma (kasılma) neden olarak astım gibi etkilere yol açarak deri ile temasında alerjik reaksiyon oluştururlar [20]. Bakteri, küf, maya ve polenler alerjik etki oluşturabilirler [16]. Tahıl ve kereste vb. tozlar bu grupta yer almaktadır [19].

İnert Tozlar: Vücutta birikebilen ancak fibrojenik ve toksik etki yapmayan tozlardır. Kireç taşı, mermer, alçı taşı ve tütün tozu bu gruba örnektir [16]. Bu gruptaki tozlar vücutta herhangi reaksiyona uğramadan lenfatikler yoluyla vücut dışına taşınmaktadır [20].

3. TOZA BAĞLI MESLEK HASTALIKLARI

Tozlara maruz kalan kişilerde, alerji, astım gibi hastalıkların yanı sıra mukozada mekanik zararlar, deri hastalıkları, kanser ve pnömokonyoz görülebilir [21, 22, 23]. Alveollere ulaşım birikim yapan tozların neden olduğu akciğer hastalıklarına “pnömokonyoz” adı verilmektedir [9]. Pnömokonyozlar hastalığa neden olan tozun cinsine göre adlandırılmakta, kuvars tozuna maruziyet sonucu silikozis, asbest tozuna maruziyet sonucu asbestoz, demir tozuna maruziyet ile sideroz olarak adlandırılan hastalıklar oluşmaktadır [10, 11].

Tozların ortaya çıkardıkları sağlık etkilerinde; kişisel özellikler, tozun oluşmasına neden olan malzeme ve iş süresi, çalışma süresi, maruz kalım süresi, havalandırma ve kişisel koruyucu ekipman kullanımı gibi iş öyküsü ile ilişkili özelliklerle beraber, partiküllerin fiziksel özellikleri de önem taşımaktadır. Solunumla alınan partiküller; nazofarenjyal (ekstratorasik) bölge, trakeobronşiyal bölge ve alveol bölgede birikerek sağlık etkileri oluşturabilir [24]. Solunan tozun vücutta ayrıştığı organa göre; solunan toz çapı $>25\mu\text{m}$ ise ayrışma burun ve genizlerde, $10-25\mu\text{m}$ ise ayrışma trakea ve bronşlarda, $<10\mu\text{m}$ ise akciğer alveollerinde gerçekleşmektedir [25]. Hastalık için tozdan etkilenme süresi de önemlidir. Hastalık çoğunlukla 10 yıl ve daha uzun süre tozlu ortamlarda çalışanlarda ortaya çıkmakla birlikte, hastalık için gereken en kısa süre 3 yıldır [26].

Organik tozlar, alerjik ve mukozal etkilere, astıma, kronik bronşite ve kansere sebep olurken, pamuk tozu, bissinoz adlı akciğer hastalığına ve odun tozları astım ve dermatit gibi cilt hastalıklarına yol açarlar. İnorganik tozlar ise, alveollerde dokusal hasar meydana getirerek kronik akciğer hastalıklarına neden olurlar [16]. Bunlar [16, 18]:

- Asbestosis (Asbestoz)
- Silikosis (Slikoz)
- Kömür Tozu Hastalığı
- Siderosiz

Sık Görülen Diğer Mesleki Akciğer Hastalıkları

- Akciğer Kanseri

- Mesleki Astım (yükümlülük süresi 1 yıl)
- Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAİ)
- Ağır Metal Hastalıkları
- Maligniteler (Sinonazal, Akciğer, Plevra (mezotelyoma))
- Enfeksiyon Hastalıkları (Tbc, Virüs, Bakteri)

Silika Tozuna Bağlı Meslek Hastalıkları

Silika, oldukça yaygın bir mineral olmakla birlikte kristalin (kuvars, kristabolit, tridimit), kriptokristalin (kasedony) ve amorf (opal) şekillerde bulunmaktadır [27].

Silikozis

Silisyum dioksit kristallerinin solunması sonucu oluşan pnömokonyoz türüdür. Silikozis, akciğerde toza karşı devamlı bir reaksiyon oluşturarak akciğerde kollajen lifleri arttırmakta ve fibroze yol açmaktadır [28]. Dünya genelinde en yaygın görülen mesleki akciğer hastalığı silikozistir [29]. Silikozis; nefes darlığı, göğüs ağrısı, iştah kaybı, solunum yetmezliği ve ateş gibi semptomlarla kendini göstermektedir. Fibrozis ve artan nefes darlığı nedeniyle mortaliteye neden olabilmektedir. Silikozisin ortaya çıkmasında düşük konsantrasyonlara (kronik) maruziyetlerde 15-20 yıl, yüksek konsantrasyonlara (akut) maruziyetlerde ise 5-10 yıl yeterlidir [30, 31]. Bilinen etkili bir tedavisi yoktur. Hasta yönetimi, hastalığın ilerlemesini ve komplikasyonların gelişimini engelleme şeklindedir [32].

Diş teknisyenliği, kot kumlamacılığı, kuvars değirmeni, taş ocağı işinde çalışanlar, yeraltı ve yer üstü madencilik işleri, tünel kazıcıları, döküm işçileri ve seramik işçilerinin yanı sıra toprak ve kayaların parçalandığı/işlendiği tüm iş kollarında silikozis riski bulunmaktadır [31, 33, 34].

Tüberküloz

Silikozisin ilerlemesi ile farklı mantar/mikrobiyal enfeksiyonlar gelişmektedir [35]. En çok görüleni tüberkülozdur. Makrofajların silika tozu ile bağlanmasıyla Mycobacterium tuberculosis bakterileri yok edilmediği için tüberküloz oluşmaktadır [36]. Silikozis hastalarında tüberküloz hastalığının oluşma riskinin yaklaşık 30 kat arttığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle devam eden maruziyetin sonlandırılması gerekmekte ve tüberküloz açısından takip planlanması gerekmektedir [32].

Asbest Tozuna Bağlı Meslek Hastalıkları

Asbest yer kürede doğal halde bulunan lifsi kristal yapıya sahip mineral grubunun ortak adıdır. Gelişmiş ülkelerde sanayinin gelişmesiyle birlikte başta madencilik, inşaat ve diğer endüstriyel sektörlerde çalışanların asbestte maruz kalmaları sonucu asbest kaynaklı meslek hastalıkları meydana gelmiştir [37].

Asbestozis

Asbest liflerinin solunum yoluyla akciğerlerde birikmesi sonucu oluşan bir akciğer fibrozudur [38]. Vücuttaki asbest liflerinin çözünmesiyle oluşan asit, akciğer dokusunda yara oluşumuna yol açmaktadır. Sonraki aşamalarda asbestozis akciğerin genişlemesini kısıtlayarak

oksijen geçişini engellemekte, solunum güçlüklerine neden olmakta ve akciğer kanserini tetiklemektedir. Asbestle ilk maruziyetten 15-20 yıl süre ile hastalığın ortaya çıktığı görülmüştür [39].

Asbestozis ortaya çıktıktan sonra, maruziyet önlense bile hastalık gelişmeye devam etmektedir. Asbestozise ilişkin semptomlar progresif dispne ve kuru öksürük şeklinde olup, nefes darlığı ve hırıltıya neden olmaktadır. Hastalığın ilerleyen safhalarında bronş kanserine yol açtığı bilinmektedir [24, 40]. Asbestozisin bilinen bir tedavisi yoktur. Maruz kalan kişilerin çok azında belirgin hastalık gelişirken çoğunlukla belirgin solunumsal bozukluk gelişmemektedir [32].

Akciğer Kanseri

Asbest maruziyeti sonucu akciğer dokularında kontrol edilemeyen hücre büyümesi ve hücrelerin malign tümör oluşturması ile ortaya çıkan bir hastalıktır. Oluşan tümör çevredeki dokulara doğru büyüyerek hava geçişine engel olur. Asbestle ilk maruziyetten hastalığın ortaya çıkmasına kadar yaklaşık 20 yıl süre geçebilmektedir [39]. Akciğer kanseri riski vücuda giren asbest tozu ve sigara oranı ile ilişkilidir. Akciğer fibrozisi bulunan ve çok sigara içen asbestle çalışan işçilerdeki kanser riskinin, sigara içmeyen ve farklı iş kollarında çalışanlardan 50-90 kat daha fazla olduğu gözlemlenmiştir [41].

Mezotelyoma

Plevra, perikard ve periton gibi seröz zarların malign tümörü mezotelyoma, nadir görülen ancak kötü seyirli bir kanserdir [42]. Mezotelyoma, asbest tozunun neden olduğu en ciddi hastalık olarak görülmektedir. Akciğer zarını etkilemesi ile birlikte dış kalp zarı, tünika vajina ve testiste ortaya çıktığı görülmüştür. Asbeste ilk maruz kalımdan ortaya çıkmasına kadar 30-40 yıl geçebilmektedir. Hastalık tanısı konulduktan sonra bir iki yıl içerisinde ölüm neredeyse kesindir [39]. Asemptomatiktir. Göğüs ağrıları ve nefes darlığı şikayetleri ile başladığı saptanmıştır [40].

Diğer Tozlara Bağlı Pnömonozlar

Kömür İşçisi Pnömonozu (KİP)

Kömür madenciliğinde çalışan işçilerde meydana gelen akciğer hastalığıdır. Hastalığın gelişimi uzun bir süreç gerektirirken silikozise göre daha yavaş seyretmektedir. Bu nedenle ileri derecede solunum sorunu ve kalp yetmezliği nadir görülmektedir [20]. Basit KİP çoğunlukla asemptomatiktir. Komplike hastalıkta ise başlangıçta eforla nefes darlığı oluşur, hastalık ilerledikçe istirahatle ortaya çıkan nefes darlığı söz konusudur. Progresif masif fibrosis (kömür makülü) solunum yetmezliği ve ölüme yol açar [24].

Sideroz

Demir/demir oksit tozlarının akciğerlerde depolanması ile oluşan pnömonoz türüdür [20]. Diğer inert tozlara göre demir tozu maruziyeti daha sık olmaktadır. Birçok iş kolunda, demir oksit tozlarına ilişkin maruziyet söz konusudur. Özellikle kaynakçılık, elektrik ve asetilen kaynakçılığı en fazla maruz kalınan işkollarıdır. Demir/çelik cevheri çıkarılması/işlenmesi, döküm sanayi ve mknatis yapım işleri diğer riskli işlerdir. Siderozis genellikle asemptomatiktir.

Uzun süreli saf demir oksit tozuna maruz kalan kişilerde kalıcı fonksiyonel bir hasara yol açmadığı belirtilmiştir. Demir bazı durumlarda silis ile bulunmakta ve karışık toz maruziyeti oluşmaktadır. Bu tabloya siderosilikozis adı verilmektedir. Siderosilikozisli olgularda zaman içerisinde öksürük ve dispne şikayeti olabilmektedir [20, 27].

Bisinozis

Bisinozis; pamuk, yün, keten tozu gibi organik tozlara maruz kalan çalışanlarda sık görülen bir meslek hastalığıdır. En az iki gün sonunda maruziyetin birinci gününde göğüste sıkışma hissi, nefes darlığı ve solunum fonksiyon testlerinde düşüş görülmektedir [43-44]. Bisinozis öksürük ve balgam çıkarma ile karakterize klinik bir tablodur. Özellikle ülkemiz için büyük bir sağlık sorunudur. Çünkü tekstil alanında ülkemiz oldukça önemli bir yere sahiptir. Dünya tekstil üretiminin %3'ü, pamuklu tekstil sanayinin de %10'na yakını ülkemizden sağlanmaktadır [27].

Mesleki Astım

Un, platin tozu ve organik tozlardan odun tozu maruziyetine bağlı olarak mesleki astım gelişmektedir [45, 46]. Nefes darlığı, göğüs kafesi sıkışması, öksürük ve hırıltılı soluma gibi sorunlara yol açmakta hatta sakatlığa nadiren de ölüme neden olabilmektedir [45]. Başlıca riskli meslek grupları; pastacılık, fırıncılık, veterinerlik, hayvan laboratuvarlar işleri, deterjan endüstrisi, metal sanayi, tekstil, kuaförlük, sağlık hizmetleri, boyacılık ve mobilyacılıktır [47].

3.1. Toza Bağlı Meslek Hastalıklarına İlişkin Genel Tanısal Yaklaşım

Diğer mesleki hastalıklarda olduğu gibi mesleki akciğer hastalıkları da yeterince sistematik şekilde kayıt altına alınmamaktadır. Özellikle akciğer/solunum yolu kanserleri, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA) ve astım gibi çok faktörlü etyolojisi olan ve ortaya çıkışı uzun süren (uzun latent periyodları) hastalıkların mesleki olarak tanımlanması zorlaşabilmektedir [13, 14].

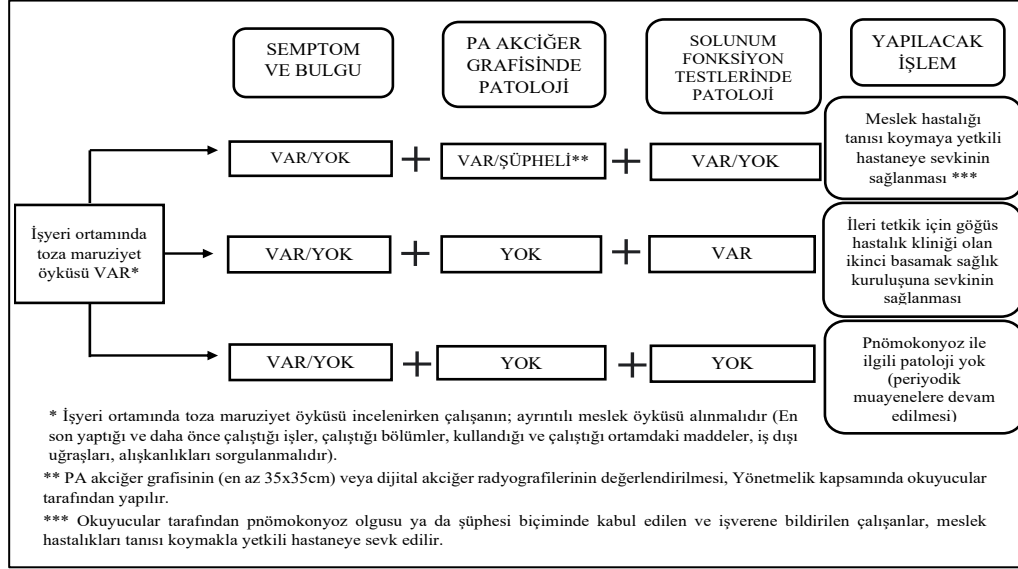
Meslek hastalıkları tanısı konulan çalışanlara ilişkin verilerin toplanması, yorumlanması ve ilgili birimlere ulaştırılması, meslek hastalıklarının önlenmesi bakımından oldukça önemlidir [1]. Meslek hastalığı tanı sayısı ve meslek hastalığına neden olan risk faktörleri bilinmeden, önleyici/azaltıcı tedbirlerin alınması mümkün değildir [12]. Meslek hastalığı tanısı sonrasında, çalışma ortamında yapılabilecek müdahaleler diğer çalışanların etkileneceği faktörlere ilişkin daha ciddi önlemlerin alınmasını ve daha sıkı denetimlerin yapılmasını sağlayacaktır. Kontrol yöntemleri doğru uygulandığı takdirde gerekli risk yönetimi çalışmaları ile meslek hastalıkları yüzde yüz önlenebilmektedir [1].

Tanı yöntemleri

İşe giriş muayenelerinin ciddi bir şekilde işin risk durumuna göre, anamnez (hasta öyküsü) ve fizik muayene bulguları doğrultusunda gerekli ileri tetkikleri kapsayacak şekilde yapılması gerekmektedir. Mesleki solunum hastalıklarında detaylı bir iş anamnezi ile tanı daha kolay ortaya konulabilmektedir. Bu anlamda anamnez büyük bir öneme sahiptir [27].

İşin risk düzeyine göre belirlenecek aralıklarda periyodik muayeneler yapılmalı, bu muayeneler, işin niteliğine göre değişecek tetkikleri içermelidir. Çalışanların, çalışma ortamında maruz kaldıkları faktörlerin bilinmesi, hasta öyküsü ve fizik muayenesi dışında, fonksiyonel ve radyolojik incelemelerin hangisinin gerektiği konusunda yol gösterici çok önemli bir unsurdur.

Periyodik muayenelerde uygulanması gereken tanı yöntemi radyolojik incelemelerdir. Mesleki akciğer hastalıklarının tanı ve takibinde birçok radyolojik yöntem kullanılmakla birlikte basit, ucuz, tekrarlanabilir ve her yerde ulaşılabılır ve standardize edilmiş olması nedeniyle rutin tanı ve takip için standart Posterior-Anterior (PA) akciğer grafisinin kullanılmasının daha uygun olduğu belirlenmiştir. Diğer radyolojik tanı yöntemleri 2/3. basamak kliniklerinde gerek görüldüğünde kullanılabilir [27]. Şekil 1’de Tozla Mücadele Yönetmeliği’nde belirtilen tanı şeması verilmiştir [48].



Şekil 1. Pnömonyoz Tanı Şeması [48].

4. TOZLA MÜCADELE VE ÖNLEMLER

İşyerlerinde tozdan kaynaklanabilecek risklerin önlenmesi amacıyla iş sağlığı ve güvenliği açısından çalışanların tozun etkilerinden korunmaları ve tozla mücadele için alınması gereken tedbirler Tozla Mücadele Yönetmeliği’nde belirtilmiştir [48].

4.1. Risk Değerlendirmesi

İşveren öncelikli olarak, işyeri maruziyet yönetimine dair, tozlardan kaynaklanan olumsuz etkileri belirlemek üzere risk değerlendirmesi yapmakla yükümlüdür [48]. Çalışanların sağlıklarının tehdidine yönelik riskleri belirlemek amacıyla, Risk Değerlendirmesi Dokümanının tüm adımlarında “toz” tehlikesi karşılığında mesleki maruziyet odaklı uygun ve yeterli bir risk değerlendirmesi gerçekleştirilir [49]. İlk olarak yapılacak işin özelliklerine göre alınacak tedbirler belirlenmeli; işletmenin büyüklüğüne göre maruziyetin türü ve dağılımı belirlenerek risk değerlendirmesi sonucunda, öngörülen riskleri en aza indirecek şekilde iş tesis edilmelidir. Risk değerlendirmesinin iş başlamadan önce yapılması; tehlikeleri ortadan kaldırmanın en önemli adımını oluşturmaktadır [21]. Tozlu işlerde yapılacak risk değerlendirmesinde [48];

- Ortamdaki tozun türü, sağlık ve güvenlik yönünden tehlike ve zararları,
- Maruziyetin düzeyi, süresi ve sıklığı, Yönetmeliğin belirtilen mesleki maruziyet sınır değerleri,

- Toz ölçüm sonuçları, alınması gereken önleyici tedbir,
- Sağlık gözetim sonuçları (daha önce yapılmış ise) özellikle dikkate alınmalıdır.

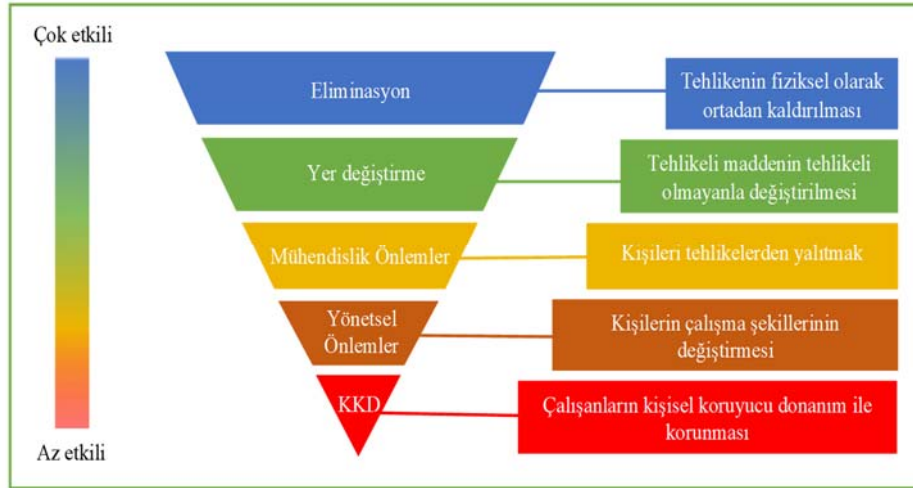
Risk değerlendirme sonuçları çalışan ve çalışan temsilcileri ile paylaşılarak, katkı ve görüşleri alınmalıdır. Risk değerlendirmesinde elde edilen bulgular; risk altındaki çalışanlar, maruziyetin ve riskin düzeyi, riskin hangi durumda ortaya çıkacağı, hangi önlemlerin alındığı/alınacağı, zamanı ve sorumluları içerecek şekilde kayıt altına alınmalıdır [49].

4.2. Kontrol Önlemleri

Korunma genel olarak üç düzeyde değerlendirilmektedir [50].

Primer (Birincil) Koruma

Maruz kalım ilişkisinin ortaya konulması, etkilenimin ortadan kaldırılması/kontrolüdür. Amerika Birleşik Devletleri Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü (NIOSH) tarafından mesleki tehlikelerin önlenmesine yönelik oluşturulan kontrol hiyerarşisi, önceliklendirilmesi gereken, uygulanabilir ve etkili önlemleri belirlemek amacıyla kullanılabilen metotlardan biridir (Şekil 2). Eliminasyon ve yer değiştirme, korunmada en etkili yöntemler iken bunların gerçekleştirilemediği durumda mühendislik önlemlerinin etkili olabileceği belirtilmektedir. Yönetsel önlemler ve kişisel koruyucu donanımlar (KKD) tehlikelerin iyi kontrol edilemediği hallerde uygulanmakta ve çalışanları korumaya ilişkin yöntemler arasında daha az etkili olanıdır [51].



Şekil 2. Mesleki Tehlikelerin Önlenmesinde Kontrol Hiyerarşisi (NIOSH) [51].

Toz kontrol stratejisini belirlemek için öncelikle toz oluşumuna neden olan kaynağın, toz yayılımına neden olan faktörlerin ve maruziyet nedenlerinin tanımlanması gerekmektedir [52].

Tozun kaynaқта kontrolü (eliminasyon, yer değiştirme)

Çalışanın maruz kalmasını önlemeye yönelik ilk kontrol tozun kaynağında kontrolüdür [52]. Tozun kaynağında kontrolü en etkili yöntem olarak kabul edilmekle birlikte kaynağı

kontrol etmeden ortam veya alıcıda kontrol önlemi almak, diğer çalışanların beklenmedik şekilde aynı faktörden toza maruz kalabileceği anlamına gelmektedir [53]. Kaynakta toz kontrolünde; toz üreten maddeleri ortadan kaldırma (eliminasyon), kullanılan toz miktarını azaltma, tehlikeli olanı daha az tehlikeli olanı değiştirme (ikame) veya maruziyetin etkisini azaltmak amacıyla biçimlerini değiştirme yöntemleri uygulanmaktadır. Yeni üretim süreçleri beraberinde yeni tehlikeler oluşturmamalı, teknik olarak uygulanabilir ve kabul edilebilir olmalıdır. Örneğin, daha az toz üreten, ancak oldukça gürültülü olan bir üretim süreci kabul edilebilir bir çözüm değildir [52].

Tozla mücadelede diğer bir yöntem tozun ıslatılmasıdır. Islak yöntem uygulanması ile parçacıkların birbirine yapışması sağlanarak havada askıda kalması önlenir ve parçacıklar ortam havasına dağılmadan etkin bir toz kontrolü sağlanır [52].

Mühendislik Önlemleri

Tozlu ortamın çevresinin kapatılması ve yayılımının engellenmesi, taze hava besleme ve toz emiş sistemleri gibi uygulamalardır [16]. Kapalı ortamlarda güvenli ve sağlıklı bir çalışma ortamı sağlamak için çalışanların hava kirleticilerine maruziyetini önlemek/azaltmak amacıyla genel havalandırma, kaynağın yakınında tozu yakalama yoluyla tozun iş ortamına yayılmadan, çalışanların solunum bölgesine ulaşarak maruziyete neden olmadan kontrol edilmesini sağlayan lokal havalandırma yapılmalıdır [52].

Yönetmelik Önlemler

Eğitim ve bilgilendirme, toz kontrolünün temel unsurlarıdır. Bu eğitim ve bilgilendirmeler aşağıdaki bilgileri içermelidir [48]:

- Risk değerlendirmesine göre elde edilen bilgileri,
- Çalışma ortamındaki tozun tanınması, tozun yol açtığı sağlık ve güvenlik riskleri, meslek hastalıkları, mesleki maruziyet limit değerleri ve diğer yasal düzenlemeler hakkındaki bilgiler,
- Çalışanların kendilerini ve diğer çalışanları tehlikelerden koruması için yapılması gerekenler ve alınacak önlemler ile KKD'lerin doğru şekilde kullanımı ve bakımı.

İşçi ve işverenin eğitimi, sorunun önemini kavrama, uygun toz kontrol yöntemleri kullanma ve işyeri ile çalışanların düzenli izlemine sağlamak açısından özel bir öneme sahiptir [54]. Çalışanlar yaptıkları iş gereği ve taşıdığı özel risklere ilişkin özel eğitimler almalıdır [21]. Örneğin silika kullanılan işyerlerinde çalışanların önemli bölümü silikozisin ne olduğu ve iş koşulları ile ilişkisini bilmemektedir. Bu nedenle çalışma alanlarında silika maruziyetine yol açabilecek durumlar belirlenmeli, kontrol önlemleri alınarak uygulamanın önemi vurgulanmalı, sigara gibi zararlı faktörlerden kaçınılması gerektiği öğretilmelidir [54].

Kişisel Koruyucu Donanımlar

Tozun kaynakta ve ortamda kontrol edilemediği durumlarda alıcıda yani çalışanda toz kontrolü uygulanmaktadır [53]. Alınan tüm iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin yetersiz olduğu durumlarda, işin risklerine uygun KKD kullanılması gerekmektedir [21]. KKD'ler çeşitli olup; özellikle solunum koruyucu olarak görev yapan maskelerin CE belgeli, ilgili ulusal ve uluslararası standartlara uygun olması gerekmektedir [55]. Maske dışında yüzü ve gözleri

korumak için uygun olan gözlükler, özel eldivenler ve koruyucu giysi gibi çeşitli kişisel koruyucu malzemeler kullanılabilir [56].

İkincil Korunma

Erken tanı ve hızlı müdahalelerdir. Örneğin tozlu ortamlarda yapılan sağlık gözetimleri, PA akciğer grafisi ve pnömokonyoz taraması vb. programlardır [50]. İkincil korunma yöntemleri ile meslek hastalığı sıklığının azaltılması ve kısa zamanda ortadan kaldırılması amaçlanmaktadır. Hastalıklara ilişkin belirtiler takip edilerek işyerlerinde yapılacak olan düzenli ve aralıklı sağlık gözetimleri, hastalığın ilerlemesini etkili şekilde durduran/yavaşlatan erken müdahalelere olanak tanıyabilmektedir [6].

Sağlık gözetimi

Mesleki tehlikelere maruziyet tamamen ortadan kaldırılmazsa, sağlık sorunlarının erken tanısı için işyerinde sağlık gözetimi uygulanmaktadır. Sağlık gözetimi; işe giriş muayenesi, periyodik muayeneler ve işe dönüş ya da işten ayrılma muayenelerini kapsamaktadır [57].

Toz maruziyetine bağlı oluşan akciğer hastalıkları riskinin olduğu işyerlerinde, işyeri hekiminin uygun gördüğü aralıklarla ILO Uluslararası Pnömokonyoz Radyografileri Sınıflandırılmasına uygun akciğer radyografileri çekilmelidir. Bu radyografiler, okuyucu olarak ifade edilen uzman ve işyeri hekimleri tarafından bağımsız şekilde ve birbirinden habersiz olarak değerlendirilerek sonuçları işverene bildirilir [21]. Pnömokonyoz yönünden yapılan periyodik sağlık muayenelerinde “Pnömokonyoz Tanı Şeması” (bkz. Şekil 1) dikkate alınmalıdır. Ayrıca her çalışana ait için sağlık kaydının tutulması gerekmektedir [48]

Üçüncül Korunma

Yaşam süresini ve kalitesini artırmak amacıyla yapılan müdahalelerdir. Pulmoner rehabilitasyon, uygun işe yerleştirme gibi uygulamalar üçüncül korumadır [50]. İşe uygunluk, işe dönüş/işten ayrılış muayeneleri ile çalışanın sağlık durumunun saptanması hedeflenmekte, muayene sonuçlarına göre istihdam edilecek personelin yapılacak işe uygun olup olmadığı tespit edilmektedir. Herhangi bir sağlık sorunu olan personelin ise sağlığını olumsuz etkilemeyecek bir işe yerleştirilmesi sağlanmaktadır [21, 57].

4.3. Toz Ölçümleri

İşveren, tozun olduğu çalışma alanlarında risk değerlendirmesine göre, belirlenen aralıklarla toz ölçümlerinin yapılmasını, işyerinde çalışanların toz maruziyetinin olduğu durumlarda, herhangi bir değişiklik gerçekleştiğinde ölçümlerin yenilenmesini ve ölçüm sonuçlarının, yönetmelikteki mesleki maruziyet sınır değerleri göz önünde bulundurularak değerlendirilmesini sağlamakla yükümlüdür [48]. Ölçüm sonuçlarına göre alınacak tedbirler tespit edilerek zararlı maruziyetlerden korunması sağlanmalıdır [21].

Toz Maruziyet Sınır Değerleri

Toz yoğunluğunun gerekli önlemlerle yönetmelikte belirtilen değerlerin (Tablo 1) altına düşürülmesi için çalışmalar yapılması gerekmektedir. Çalışmalar sonucunda toz ölçümü

tekrarlanarak toz yoğunluğu uyulması gereken değerde olduğunda ya da belirlenen değer altına düştüğünde çalışma izni verilmelidir [48].

Tablo 1. Bazı inorganik tozlara ilişkin TWA değerleri [48].

Kayaç-mineral		TWA*
Asbest		0,1 lif / cm ³
Silika (kristal yapıda)	Kuvars (Solunabilir)	10mg/m ³ %SiO ₂ +2
	Kuvars (Toplam)	30mg/m ³ %SiO ₂ +2
Kömür Tozu	%5 ve daha az SiO ₂ içeren solunabilir toz	2.4 mg/ m ³
	%5'ten çok SiO ₂ içeren solunabilir toz	10mg/m ³ % SiO ₂ +2
İnert/istenmeyen toz	Solunabilir kısım	5 mg/ m ³
	Toplam toz	15 mg/ m ³

4.4. İş Hijyeni ve Kişisel Hijyen

Hijyen önlemlerini almak için gerekli ortamın sağlanması işverenin sorumluluğundadır. Çalışanlara iş sahasının ve kişisel temizliğin önemi benimsetilmelidir. Çalışma alanında gıda tüketilmemeli ve iş kıyafetleri ve maske gibi KKD'ler her kullanımdan sonra temizlenmelidir. Zararlı tozların bulunduğu ortamlarda; iş kıyafetleri ile çalışanların günlük kıyafetleri ayrı olmalı; bu giysilerin saklanacağı dolaplar da farklı olmalıdır. Çalışanlar kişisel hijyenlerine dikkat göstererek, mesai bitiminde gerekiyorsa duş alarak zararlı tozları vücudundan uzaklaştırmalıdır [21].

4.5. Kontrol ve İş Güvenliği Kültürü

Alınan tüm önlemlerin yanında iş sağlığı ve güvenliği kültürü oluşturmaya ilişkin çalışmalar oldukça önemlidir. İşveren ve çalışanların katılımıyla iş sağlığı uygulamaları, çalışma ortamı, cihazlar ve tüm çalışmalar uygun görülen aralıklarla düzenlenerek kontrol edilmelidir. Çalışanlar iş güvenliği çalışmalarına daha çok katılmaları için teşvik edilmelidir. Doğru uygulamalar ödüllendirilerek, çalışanların iş sağlığı ve güvenliği önlemlerini işin bir kısmı olarak değil; işin gerçekleşmesi için bir ön şart olduğunu benimsemesi görüşü yayılmalıdır. Yanlış uygulamalar ayrıca değerlendirilerek, sebep analizi yapılmalı, idari önlemlerle birlikte doğru uygulamaların yapılması sağlanmalıdır [21].

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

En yaygın meslek hastalığı sorunu, tozlardan kaynaklanan solunum sistemi hastalıkları olmasına karşın birçok işyerinde tozlara ilişkin sağlık etkileri göz ardı edilmekte ve yeterince önemsenmemektedir. Ayrıca tozlara ilişkin hastalıklar uzun sürede ortaya çıktığı için tozun etkileri net anlaşılammakta, çalışanlar farkında olmadan zararlı etkilere maruz kalmaktadır. Buna yol açan etken ise çalışanların ve kurumun iş sağlığı ve güvenliği kültürüne ilişkin eksiklikleridir.

Mesleki solunum sistemi hastalıklarının çoğunda spesifik bir tedavi yoktur ve tozla mücadele konusu oldukça önemsenmesi gereken bir konudur. Tozların etkilerinin azaltılması ve meslek hastalıklarının önüne geçilebilmesi açısından iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınmalı

ve çok yönlü çalışmalar yapılmalıdır. İşveren, çalışanlar ve diğer paydaşlar bütüncül şekilde hareket etmeli, işletmelerde iş güvenliği kültürü oluşturulmalı ve bilinçlendirme çalışmaları yapılarak farkındalık artırılmalıdır. İş sağlığı ve güvenliği eğitimleri ile, işyerine özgü tozlar ve buna bağlı riskler hakkında verilecek eğitim bu anlamda oldukça önemlidir. İş sağlığı ve güvenliği eğitimleri sayesinde çalışanların bilinç düzeyi artırılarak toz maruziyeti de azaltılabilecektir.

Tozların barındırdığı potansiyel etkilerin değerlendirilmesi, işyerlerinde sağlık ve güvenliğin sağlanarak daha verimli bir iş ortamı yaratacak ve farklı bir boyut kazandıracaktır. Tozlara ilişkin zararlar bilindiğinde daha duyarlı davranışlar sergilenerek etkili korunma önlemleri alınacaktır. Bu sayede doğrudan/dolaylı olarak ortaya çıkan maddi/manevi zararlar oluşmayacak ve iş kalitesi artacaktır.

6. KAYNAKLAR

- [1] Erol, İ. (2020). “Ülkemiz Madencilik Sektöründe Görülen Meslek Hastalıklarının İncelenmesi”. Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 35 (4), 859-872.
- [2] International Labour Office. (2013). “National System for Recording and Notification of Occupational Diseases, Practical Guide”. Geneva: ILO.
- [3] Akkurt İ. (2014). “Mesleki Solunum Hastalıkları”. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri.
- [4] Akkurt, İ. (2014). “Dünyada ve Ülkemizde Meslek Hastalıkları Tanı Sistemleri: Yeni Bir Model Önerisi”. TTB Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi, 14 (51), 30-38.
- [5] World Health Organization. ve International Labour Office. (2021). “WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury, 2000–2016”, Global Monitoring Report.
- [6] Hatman Altuntaş, E. (2019). “Mesleki Akciğer Hastalıklarından Korunma”. Güncel Göğüs Hastalıkları Serisi, 7 (2): 16-27.
- [7] Şensöğüt, C. (2015). “Endüstriyel Toz ve Atıkların Patlayabilirliğinin İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi”. 21-22 Aralık, Maden İşletmelerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu (345-354).
- [8] Ören, Ö. ve Şensöğüt, C. (2017). “Coal Dust Explosions in Mining – Causes, Formations and Precautions to be Taken”. III. International Conference on Engineering and Natural Sciences, 3-7 May, Budapest, Hungary.
- [9] Kodaloğlu, M. ve Karakan Günaydın, G. (2021). “Çözgülü Örne İşletmesinde Toz Maruziyet Ölçümlerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi”. International Journal of Engineering and Innovative Research, 3 (1), 1-11.
- [10] Erol, İ. (2012). Türkiye Taşkömürü Kurumu Ocaklarında Solunabilir Toz İçindeki Kül ve Kuvars Miktarlarının Sistematik Olarak Ölçülmesi ve İstatistiksel Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.

- [11] Kuempel, E.D, Stayner, L.T, Attfield, M.D. and Buncher, C.R. (1995). “Exposure–Response Analysis of Mortality Among Coal Miners in the United States”. Am J Ind Med., 28, 167-184.
- [12] Kalkınma Bakanlığı. (2018). “İş Sağlığı ve Güvenliği Çalışma Grubu Raporu 11. Kalkınma Planı (2019-2023)”. Erişim adresi: www.kalkinma.gov.tr (Erişim tarihi: 12.12.2021).
- [13] Toren K. and Blane PD. (2009). “Asthma Caused by Occupational Exposures is Common - A Systematic Analysis of Estimates of The Population-Attributable Fraction”. BMC Pulm Med, 9, 7.
- [14] Cancer Australia. (2014). “Risk Factors For Lung Cancer: an Overview of The Evidence. Sydney: Cancer Australia”. Erişim adresi: <https://canceraustralia.gov.au/publications-and-resources/canceraustraliapublications/risk-factors-lung-canceroverviewevidence> (Erişim Tarihi: 13.12.2021).
- [15] Miçooğulları, A. (2018). Hatay Kuruyer Mevkiindeki Taş Ocaklarında İş Güvenliği Açısından Taş Tozu Riskinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- [16] Kaplan, E. (2016). “Tekstil Sektöründe Tozla Mücadele Rehberi”. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlık Yayınları İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara.
- [17] Kampa, M. and Castanas, E. (2008). “Human Health Effects of Air Pollution”. Environmental Pollution, 151 (2), 362-367.
- [18] Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim ve Araştırma Merkezi. (2013). “Meslek Hastalıkları”. Ankara: Özyurt Matbaacılık.
- [19] Erol, İ. (2007). TTK Kozlu Müessesesi Ayak İşyerlerinde Solunabilir Toz Yoğunluklarının ve Kuvars İçeriklerinin Araştırılması. Yüksek Mühendislik Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak.
- [20] Kara, A. (2015). “Mesleki Solunum Sistemi Hastalıkları”. İ. MALKOÇ ve M.S. KELEŞ (Ed.). Meslek Hastalıkları (62-84). Erzurum: Atatürk Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayını.
- [21] Eruş, H.Ö, Taşkiran, G. ve Bayazit, M. (2015). “Silis İçeren Malzemelerle Çalışmalarda İş Sağlığı ve Güvenliği”. 05-20 Eylül 2015, 9. Uluslararası Eskişehir Pişmiş Toprak Sempozyumu (115-122). Eskişehir.
- [22] Atılğan, A, Ersen, N, Peker, H. ve Kahraman, N. (2015). “Türkiye Mobilya Sanayinde İş Kazası ve Meslek Hastalıklarının Önlenmesine İlişkin Tavsiyeler”. Selçuk Teknik Dergisi, (Özel sayı 1), 664-683.
- [23] Kalaycıoğlu, H, Yıldırım Bağcı, E. ve Aras, U. (2015). “Mobilya Sektöründe İş-Güvenliği Riskleri ve Önlemler”. Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği, 974-987.

- [24] Sandal, A, Koyuncu, A, Kar Kurt, Ö, Ecin, S.M. Demir, A.U. ve Yıldız, A.N. (2020). "Pnömonkozlar". A.N. YILDIZ ve A. SANDAL (Ed.). İş Sağlığı ve Güvenliği Meslek Hastalıkları (887-894). Ankara: Hacettepe Üni Yayınları.
- [25] Babalık, F.C. (2007). "Mühendisler İçin Ergonomi İşbilim". Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- [26] Vidinli, N. (2006). "Tozlardan Kaynaklanan Meslek Hastalıkları". İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırması, Ankara.
- [27] Akkurt, İ. (2007). "Mesleki Solunum Hastalıkları". Ankara: Türk Tabipleri Birliği Yayınları.
- [28] Öztürk A, Çımrın AH, Tür M. ve Güven R. (2012). "Kuartz ve Feldspat Değirmenlerinde Çalışanlarda Silikoz Sıklığı ve Silikoz ile İlişkili Faktörler". Tüberküloz ve Toraks Dergisi, 60 (3), 224-229.
- [29] Moitra, S, Puri, R, Paul, D, and Huang, Y.C. (2015). "Global Perspectives of Emerging Occupational and Environmental Lung Diseases". Curr Opin Pulm Med, 21 (2), 114-200.
- [30] Occupational Safety and Health Administration [OSHA]. (2002). "Crystalline Silica Exposure Health Hazard Information". Osha Fact Sheet.
- [31] Barber CM, Fishwick D, Carder M, van Tongeren M vd, (2019). "Epidemiology of Silicosis: Reports From the SWORD Scheme in The UK From 1996 to 2017". Occup Environ Med 76, 17- 21.
- [32] Balmes, J.R. "Occupational Lung Diseases". J. LaDOU and R. HARRISON (Ed.). Current Occupational & Environmental Medicine (362-387). New York: McGraw-Hill Education LLC.
- [33] David A. (2012). "Pneumoconiosis". In: Stellman JM, ed. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety, Online ed. Geneva: International Labor Office.
- [34] Skowroński M, Halicka A. and Barinow-Wojewódzki A. (2018). "Pulmonary Tuberculosis in a Male with Silicosis". Adv Respir Med, 86 (3), 121-125.
- [35] Ziskind M, Jones RN, Weill H. (1976). "Silicosis: The American Review of Respiratory Disease". 113 (5), 643-65.
- [36] Yang H, Yang L, Zhang J, Chen J. (2006). "Natural Course of Silicosis in Dust-Exposed Workers". Journal of Huazhong University of Science and Technology Medical Sciences, 26 (2), 257-60.
- [37] Atabey, E. (2008). "Türkiye'de Sağlık Riski Oluşturan Krizotil ve Amfibol Asbest ile Eriyonit Minerali İçeren Kayaların Dağılımı" 1-3.
- [38] Arseven, F, Yavuzarslan, G.Z, Kocabeyoğlu, M, Üzel, Z, Çetinceli, Z. ve İnam, H.M, (2005). "Asbest ve Asbestli Malzeme İle Üretim Yapılan İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Proje Teftişi" ÇSGB İş Teftiş Kurulu, Ankara.

- [39] Banduch, I. and Libner, L. (2012). “Orta ve Doğu Avrupa Ülkelerinde Asbest Bağlantılı Mesleki Hastalıklar Özet”, Avrupa’da Asbest Faciası Oturumu, Kooperationsstelle Hamburg IFE.
- [40] Şahan, R. (2015). Asbest Maruziyetinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gedik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- [41] Pekdemir, H. (1999). Çevresel Asbest Maruziyetine Bağlı Plevral Kalsifikasyonları Olan Hastalarda Kardiyak Fonksiyonların Noninvaziv Değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi, İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Malatya.
- [42] Roe O.D. and Stella G.M. (2015). “Malignant Pleural Mesothelioma: History, Controversy and Future of a Manmade Epidemic”. *Eur Respir Rev*, 24 (135), 115-131.
- [43] Nakladalova M. (2000). “Byssinosis”. *Acta Univ Palacki Olomuc Fac Med*, 143, 43-46.
- [44] Sichletidis L, Antoniadis A, Kakoura M, Chloros D. (2004). “Prevalence of Byssinosis in a Textile Mill in Northern Greece”. *Arch Environ Health*, 59 (11), 617.
- [45] Toren, K, Brisman, J, Olin, A.C. and Blane, P.D. (2000). “Asthma on the Job: Work Related Factors in New Onset Asthma and in Exacerbations of Preexisting Asthma”. *Respir Med*, 94, 529-535.
- [46] Latza, U. ve Baur, X. (2005). “Occupational Obstructive Airway Diseases in Germany: Frequency and Causes in an International Comparison”. *American Journal Of Industrial Medicine*, 48, 144-152.
- [47] Kendirlihan, R. (2015). “Astım, Meslek ve İş Yeri İlişkisi”. Erişim adresi: https://www.solunum.org.tr/TusadData/Book/327/125201514579-11_Bolum_10_Meslek.pdf (Erişim tarihi: 20.12.2021).
- [48] Tozla Mücadele Yönetmeliği. (2013). Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Resmi Gazete. 5/11/2013, 28812.
- [49] Kayınova, A. (2020). “Çimento Sektöründe Toza Bağlı Mesleki Sağlık Sorunlarının İzlemi Rehberi”. Çimento Endüstrisi İşverenleri Sendikası, Ankara.
- [50] A Dictionary of Epidemiology. (2001). “4 ed. Oxford University Press”. Erişim adresi: <http://irea.it/files/site1/pages/dictionary.pdf> (Erişim tarihi: 21.12.2021).
- [51] Hierarchy of Controls. (2015). “National Institute for Occupational Safety and Health National Institute for Occupational Safety and Health”. Erişim adresi: www.cdc.gov/niosh/topics/hierarchy/default.html (Erişim tarihi: 01.12.2021).
- [52] World Health Organization, (1999). “Hazard Prevention and Control in the Work Environment: Airborne Dust”. Geneva.

[53] Kir, Ö. (2017). Otomobil Bakım Servislerinde Toz Risklerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[54] Hubbs A, Greskevitch M, Kuempel E, vd. (2005). “Abrasive Blasting Agents: Design Studies to Evaluate Relative Risk”. Journal of Toxicology and Environmental Health, 68, 999-1016.

[55] Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik. (2013). Resmi Gazete. 02/07/2013, 28695.

[56] Dizdar, E.N. (2008). “İş Güvenliği”. Trabzon: Murathan Yayınevi.

[57] Safe Work Australia. (2020). “Health Monitoring Guide for Crystalline Silica”. Erişim adresi: <https://www.safeworkaustralia.gov.au/book/crystalline-silica-health-monitoringguide> (Erişim tarihi: 12.12.2021).