TEKSTİL SEKTÖRÜNDE TOZLA MÜCADELE REHBERİ

Bakanlık Yayın No: 58

ISBN: 978-975-455-262-1

Ankara - 2016
Revizyon: 2024

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
Naci Ayvalıoğlu Cd. No:13 Pk: 06520 Emek /
ANKARA Telefon: 0 312 296 60 00
Faks: 0 312 215 50 28
www.csgb.gov.tr/isggm

Bu rehber, Tozla Mücadele Yönetmeliği uyarınca kurulan Tozla Mücadele Komisyonu çalışmaları kapsamında Türkiye Tekstil Sanayii İşverenleri Sendikası (TTSİS) tarafından hazırlanmış olup rehberin hazırlanması çalışmalarındaki danışmanlığı ve kıymetli katkılarından dolayı Sayın Prof. Dr. Nazmi BİLİR'e, rehberin hazırlanması aşamasında emeği geçen TTSİS ve üyesi işyerlerinin değerli çalışanlarına bilhassa Coats Türkiye İplik San. A.Ş.'den İlhami ÖZTÜRK ve Pınar Çırpan ARAS'a, gözden geçirmeleri için İSGGM ve İSGÜM çalışanlarına, ayrıca geribildirimleri için de Tozla Mücadele Komisyonu üyesi kurum/kuruluşların temsilcilerine teşekkürlerimizi sunarız.

Tozla Mücadele Komisyonu Üyesi Kurum/Kuruluşlar

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü (Başkan) Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Rehberlik ve Teftiş Başkanlığı

Sosyal Güvenlik Kurumu Başkanlığı

Sağlık Bakanlığı, Türkiye Halk Sağlığı Kurumu

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Türkiye Taş Kömürü Kurumu Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Eti Maden İşletmeleri Genel Müdürlüğü Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Maden İşleri Genel Müdürlüğü

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Çevre ve Şehircilik Bakanlığı

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu Türkiye İşçi Sendikaları Konfederasyonu

Hacettepe Üniversitesi, Halk Sağlığı Enstitüsü Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

---

Yayına Hazırlayanlar
Dr. Emine KAPLAN
Ayşegül GÜRLEYEN
Damla KÖLE
A.Aydın BIYIK
Burak YASUN
F.Gülay GEDİKLİ

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ VE REHBERİN AMACI 5
2. TOZ KAVRAMI 6
3. SEKTÖRÜN TANITIMI 8
4. TEKSTİL SEKTÖRÜNDE TOZ OLUŞUMU VE RİSKLİ BÖLÜMLER 10
5. TEKSTİL SEKTÖRÜNDE TOZA BAĞLI SAĞLIK SORUNLARI 11
6. TEKSTİL SEKTÖRÜNDE TOZ ÖLÇÜMLERİ VE SINIR DEĞERLER 12
7. TEKSTİL SEKTÖRÜNDE TOZ KONTROLÜ UYGULAMALARI (ÇALIŞMA ORTAMI GÖZETİMİ) 16
8. TEKSTİL SEKTÖRÜNDE TOZA BAĞLI SORUNLAR İÇİN SAĞLIK GÖZETİMİ UYGULAMALARI 26
9. ÇALIŞANLARA ÖNERİLER 32
10. İLGİLİ MEVZUAT 33
11. KAYNAKÇA 34

1. GİRİŞ VE REHBERİN AMACI

İşyeri havasında kirleticiler gaz, buhar, aerosol, toz, sprey ve duman formunda olabilir. Havadaki kirleticiler, özellikle yüksek maruziyet düzeyinde sıklıkla görülen pnömokonyoz akciğer hastalıkları ile ilişkileri yakından ilintili olup, daha düşük maruziyet düzeyinde ise kanser, astım ve diğer solunum sistemi hastalıkları ile gün geçtikçe daha fazla çalışma ortamı- hastalık ilişkisi kurulmaktadır. Bu rehber toza maruziyetin ve dolayısıyla meslek hastalıklarının azaltılması amacıyla hazırlanmıştır.

Kişilerin toza maruziyeti söz konusu olduğunda, toza bağlı mesleki hastalıklara yakalanma riskleri de beraberinde ortaya çıkar. Hem gelişmiş, hem de gelişmekte olan ülkelerde sınır değerlerin de üzerinde toza maruziyet, geçici ve kalıcı işgörmezlikler ve ölümlere yol açabilmektedir. İşyeri ortamında bulunan toz aynı zamanda ürün kalitesini de olumsuz yönde etkilediği gibi, yangın ve patlama riski doğurmakta (Toz patlamaları), sadece ilgili işyerini değil, komşu bölgesinde bulunan işyerleri ve yerleşim birimlerini ve doğal yaşamı da tehdit etmektedir.

Çalışma yaşamı etiği ve kurumsal sorumluluklar gereği çalışanların, çalışma ortamından kaynaklanan hastalıklarla madur edilmesi kabul edilemeyeceği gibi, mesleki ve işe bağlı hastalıkların ulusal sağlık ve sosyal güvenlik sistemleri üzerine ciddi mali yükler oluşturmakta, işyerlerinin ürün kalitesini, maliyetlerini ve şirketlerin imajını olumsuz olarak etkilemektedir.

Tüm bu olumsuzluklar, "önlemek ödemekten daha ucuzdur" yaklaşımı ile ortadan kaldırılabilir, yönetilebilir veya kontrol altına alınabilir.

2. TOZ KAVRAMI

Genel olarak "toz" deyimi belli süre havada asılı kalabilen çeşitli büyüklükteki katı taneler için kullanılır. Tozlar çeşitli organik ve anorganik maddelerden aşınma, parçalanma, öğütme, yanma sonucu oluşan ve büyüklükleri 1 µm ile 100 µm arasında değişen kimyasal özellikleri kendisini oluşturan kimyasal maddenin yapısına benzeyen maddelerdir.

TOZLARIN SINIFLANDIRILMASI:

1. Kimyasal köken olarak Organik ve İnorganik tozlar :

a. Organik tozlar:

Organik tozlar, akciğerlerde depolanmaz, doğrudan fibrojenik etki (akciğer dokusunun zarar görüp sertleşmesi, nefes almanın zorlaşması) göstermez, ancak bir tür alerjik mekanizma aracılığı ile solunum yollarında spazma neden olurlar. Tekrarlayan spazmlarla da kronik akciğer hastalığı oluştururlar. Alerjik solunum etkilerine, mukozal ve alerjik olmayan solunum etkilerine ve kansere yol açabilir, astıma ve kronik bronşite sebep olur. Pamuk tozu, bissinosis adlı akciğer hastalığına ve odun tozları astım ve dermatit gibi cilt hastalıklarına sebep olurlar.

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

b. İnorganik tozlar:

İnorganik tozlar ise akciğerde depolanma eğilimindedir. Bunlar arasında fibroz (akciğer dokusunun sertleşmesi) oluşturma riski olan tozlar, akciğerlerdeki hava kesecikleri olan alveollerde dokusal bozukluk meydana getirerek kronik akciğer hastalıklarına neden olurlar.

- Metalik tozlar (demir, bakır, çinko tozu vb.)
- Metalik olmayan tozlar (kükürt, kömür tozu)
- Kimyasal bileşiklerin tozları (çinko oksit, manganez oksit vb.)
- Doğal bileşiklerin tozları (mineraller, killer, maden cevherleri vb.)
- Mineraller: Solunabilir, Kristal yapıda Silika Tozu

Asbest Lifleri içeren tozlar

İnsan yapımı mineral lifler (Alüminyum Silikat lifler)

2. Biyolojik etkileri bakımından başlıca toz grupları:

a. Fibrojenik Tozlar

Bazı maddelerin fibrojen (lif) kapasitesi olan toz partikülleri, solunduğu ve akciğerlerde biriktiği zaman akciğerlerde fibrotik değişiklikler meydana gelir. Bu fibrotık doku zamanla akciğerin normal aktif dokularının yerini alır. Ciğerleri yavaş yavaş tahrip ederek çalışanın çalışmasını zorlaştırır ve ömrünü kısaltır. Bu tür tozların en belirgin örnekleri silis, asbest, talk, alüminyumdur. Yukarıda saydığımız tozlar sırasıyla silikoz, asbestoz, talkoz, aliminoz adı verilen pnömokonyozlara (akciğerde tozların birikmesine bağlı hastalıklara) yol açar. Çalışanın hastalanmasında bu tozların ortamdaki konsantrasyonları, maruz kalma süresi, vücut direnci gibi faktörler etkilidir. Bu nedenledir ki özellikle yeraltında, kömür madenlerinde çalışanlar belli aralarla dinlenmeye alınırlar.

b. Toksik Tozlar

Vücuda alındıklarında çeşitli organlar üzerinde(sinir sistemi, karaciğer, böbrekler, mide ve bağırsaklar, solunum organları, kan yapıcı organlar gibi) kronik veya akut zehirlenme etkisi yapan tozlar bu sınıfa girer. Tozu oluşturan bileşenlerin biri veya birkaçı toksik bir madde ise, maddenin cinsine, tozdaki yüzdesine, havadaki tozun yoğunluğuna, solunan tozun miktarına göre zehirlenmelere neden olabilirler. Kurşun, kadmiyum, mangan gibi ağır metal tozları bu grubun en belirgin örnekleridir. Kadmiyum böbreklerde, mangan santral sinir sisteminde toksik etkiye sahiptir. Kurşun tozları ise kan sistemi, sinir sistemi, boşaltım sistemi ve sindirim sistemi gibi pek çok sistem üzerinde toksik etkiler gösterebilir.

c. Kanserojen Tozlar

Çeşitli iç ve dış faktörlere bağlı olarak insanlarda kansere yol açabilen tozlardır. Beslenme, yaşam koşulları, çevre kirliliği mesleki etkiler gibi faktörlerin kanser oluşumunda rolü olduğu düşünülmektedir. Bugün kanserojen olduğu bilinen tozlar şunlardır: asbest, arsenik ve bileşikleri, berilyum, kromatlar, nikel ve bileşiklerinin tozları.

d. Radyoaktif Tozlar

Hava içinde toz halinde bulunan radyoaktif maddelerin yaymış oldukları iyonize ışınlar, insan organizmasının hücre ve dokularında hasar yapar, tümör oluşumuna ve genetik bozukluklara neden olurlar. Bunlar çok sayıda olmamakla birlikte en önemlileri; uranyum, toryum, seryum ve zirkonyum bileşikleri, trityum ve radyum tuzlarıdır.

e. Alerjik Tozlar

Duyarlı kişilerde ateş, astım, dermatitler gibi çeşitli alerjik reaksiyonlara yol açabilen tozlardır. Çeşitli bakteri, maya, küf ve polenler de böyle etki gösterebilirler. Nemli ve sıcak nitelikteki ambar, ahır gibi yerlerde uzun süre bekleyen hayvan yemi, saman, ot, tahıl, küspe gibi küflü tozların solunması ile alerjik solunum sistemi hastalıkları ortaya çıkabilir. Pamuk, keten, kenevirle çalışanlarda, dokuma fabrikası çalışanlarında görülen bisinoz, fırıncılarda un nedeniyle görülen bronşial astım, alerjik tepkilerdir. Ağaç tozları da bu grupta yer almaktadır.

f. İnert Tozlar

Bu tür tozlar, vücutta birikebilen fakat fibrojenik ve toksik etkileri olmayan tozlardır. Solunan ve çöken partiküller ya nefes alma işlemiyle ve solunum sisteminin kendi kendini temizlemesi yoluyla vücuttan atılırlar veya en kötü durumda, akciğerde büyük patolojik etkiler yapmadan daimi bir birikim meydana getirirler. Kireç taşı, mermer, alçı taşı tozları ve tütün tozu bu gruba örnektir.

3. Partikül boyutlarına göre tozlar:

a. Solunabilir Toz (Respirable/ Alveollere ulaşan toz)

Solunum yollarına girip büyüklükleri bakımından alveollere ulaşan toz grubudur. Akciğerlerde hastalık meydana gelmesi bakımından bu tozlar en büyük tehlikeyi oluşturur.

b. Toplam Solunabilir Toz (İnhalable)

Burun, boğaz ve üst solunum yollarında tutulan toz grubudur.

c. Toplam Toz

Tozun boyutuna veya kompozisyonuna bakılmaksızın, havadaki tüm partikülleri içeren toz grubudur.

3. SEKTÖRÜN TANITIMI

Tekstil ve hazır giyim sektörü birbiri ile bütünleşik bir ilişki içerisindedir. Tekstil sektörü hazır giyim sektörünün tedarik zincirinde yer almaktadır. Uygulamada her iki sektör zaman zaman "Tekstil Sektörü" şeklinde tek isim altında değerlendirilmektedir.

Tekstil ve hazır giyim sektörü, elyaf ve ipliği kullanım eşyasına dönüştürecek süreçleri kapsayan işlemleri içerir. Her türlü ihtiyaca yönelik elyaf, iplik, örme dokuma kumaş, keçe ve tufting yüzeylerin dahil olduğu dokusuz yüzeyler, ev tekstili ürünleri, halılar, bunların yanında ağ, ip, kablo, taşıyıcı tekstil bandı, branda, koruyucu bez, filtre, paraşüt, fren bezi, keçe gibi teknik kullanıma yönelik ürünler tekstil sektöründe yer almaktadır. Örme ve dokuma kumaştan imal edilmiş tüm giyim ürünleri ise hazır giyim sektöründe üretilmektedir. Bu ürünler, Türk Gümrük Tarife Cetveli (GTİP)'nin 50'den 63'e kadarki fasıllarında gruplandırılmıştır.

SEKTÖRÜN ALT SEKTÖRLERİ VE ETKİLEŞİMDE OLDUĞU DİĞER SEKTÖRLER

Tekstil ve hazır giyim birlikte değerlendirildiğinde kendi içinde elyaftan başlayarak mamul giysi veya kullanım eşyasına kadar oldukça uzun bir üretim zincirine sahiptir. Her iki sektör genel itibariyle iplik, dokuma, örme, dokusuz yüzey, boya-terbiye, hazır giyim alt sektörlerinden oluşmaktadır.

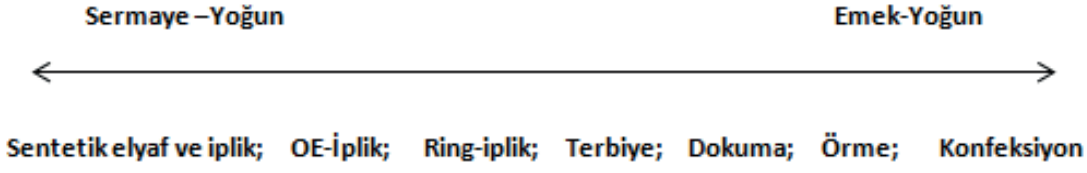
Tekstil sektörü pamuk, yün gibi ihtiyaç duyulan doğal elyaflar nedeniyle tarım ve hayvancılık sektörü, yapay elyaflar nedeniyle petro-kimya sanayii ile etkileşim halindedir. Boya-terbiye kimyasalları açısından kimya sanayii ile etkileşen sektörler, hazır giyimde aksesuar sanayii ile iç içedir. Ayrıca, teknik tekstiller, otomotiv, tıp, yapı ve inşaat, tarım, mobilya, ambalaj gibi farklı sektörlerde kullanıma yönelik ürünler geliştirdiği için, tekstil sektörü söz konusu tüm bu sektörler ile de etkileşim halindedir.

Bir sanayi dalı olarak tekstil sektöründe, yüksek kalite ve optimum hızda üretim yapabilmek için kullanılan makine ve teçhizat önem taşımaktadır. Dolayısıyla tekstil makineleri sektörü tekstil sanayii için önemli bir tedarikçidir.

Sektörün üretimini belirleyen ve ürünlerin tüketiciyle buluşma noktasında etkili olan perakende ve mağazacılık sektörün ayrılmaz birer parçası olarak değerlendirilebilir. Küresel düzeyde üretim yapan firmalar ise yine lojistik altyapıdan oldukça fazla etkilenmektedir.

Hazır giyim sektörü emek yoğun bir sektör olup, tekstil sektöründe üretilen ürünlerin modaya yönelik olarak işlendiği, katma değer yaratan, ancak emek yoğun olması dolayısıyla genelde işçiliğin ucuz olduğu gelişmekte olan ülkelerin yatırım yaptığı sektör olarak değerlendirilmektedir.

Tekstil ve hazır giyimin alt sektörleri kendi aralarında, sermaye-yoğun veya emek-yoğun olması bakımından çok büyük farklılıklar göstermektedirler. Kimyasal (sentetik ve yapay) elyaf ve iplik çekimi dünyanın en sermaye-yoğun sanayi sektörü olan petro kimya sanayii içinde yer alırken; iplik, dokuma, örme ve tekstil terbiye işletmeleri de sermaye-yoğun sanayi sektörünü oluşturmaktadırlar. Konfeksiyon ise halâ emek-yoğun bir sanayi sektörüdür. Tekstilin alt sektörleri sermaye-yoğundan emek-yoğuna doğru aşağıdaki şekilde sıralanabilmektedirler: (DPT, 2006: 161)

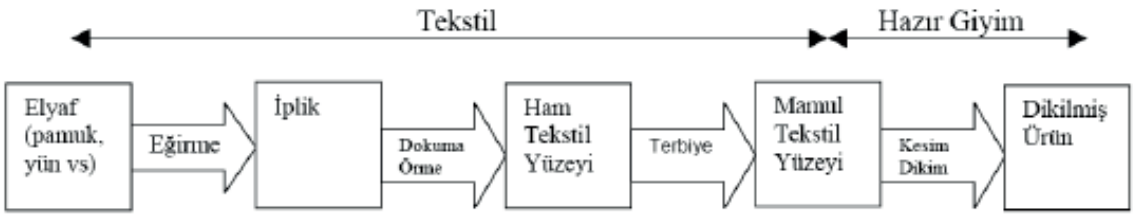


Şekil 1: Tekstil ve hazır giyim sanayinin yapısı

Küresel eğilimler incelendiğinde, bu sektörde basit ürünlerin üretiminin sanayileşmekte olan ülkelere bırakıldığı, fakat yüksek katma değerli moda-marka ürünlerle, üstün nitelikli teknik tekstillerin üretiminin gelişmiş ülkelerce yapıldığı görülmektedir.

ÜRETİM SÜREÇLERİ

Tekstil ve hazır giyim üretimi en geniş şekliyle aşağıdaki gibi özetlenebilir.



Şekil 2: Tekstil ve hazır giyim sanayinde üretim süreci

4. TEKSTİL SEKTÖRÜNDE TOZ OLUŞUMU VE RİSKLİ BÖLÜMLER

Tozların oluşumu ve ortaya çıkan tozun sınıflandırılması pamuğun tarladan hasadı ve çırçırlanmasından başlayarak nihai aşamaya gelinceye kadar ki üretim sürecine göre aşağıda açıklanmıştır.

- Pamuğun tarladan hasadı ve çırçırlanması; (organik) Elyafın Balyalanması, Preslenmesi (organik)
- Harman Hallaç Makinalarında Küçük Boyutlarda Yolunarak Açılması (organik ve inorganik) Elyafın İçindeki Yabancı Maddelerden Arındırılması (organik ve inorganik)
- Liflerin Paralelleştirilmesi için Taranması (organik ve inorganik) Şeritlerin Düzeltilmesi (organik ve inorganik)
- Şeritlerin Birleştirilmesi (organik ve inorganik) Eğrilmesi (organik)
- Katlanarak Biraraya Getirilmesi (organik ve inorganik) Bükülmesi (organik)
- Gazlanması (organik)
- Dokunması (organik ve inorganik)
- Örülmesi (organik ve inorganik)
- Terbiye Edilmesi-Ağartılması (inorganik) Boyanması (inorganik)
- Kumaş Katlarının Kesilmesi (organik ve inorganik) Kumlanması (inorganik)
- Toz Emme Tesislerinde (organik ve inorganik)
- Balya, Boya, Kimyasal, Tuz ve Elyaf Transferlerinde (organik ve inorganik)
- Makine, Tesisat, Emme, Havalandırma, Klima, Yangın Sistemleri Temizlik ve Bakımında Toz ve Hav Yoğun Olarak Ortaya Çıkar (organik ve inorganik).

5. TEKSTİL SEKTÖRÜNDE TOZA BAĞLI SAĞLIK SORUNLARI

Mesleki Solunum Sistemi Hastalıkları

- Havadaki başlıca kirleticilerden biri olan toz, mesleki akciğer hastalıklarının temel nedenlerinden biridir.
- İnsan sağlığı bakımından önemli olan 0.5 – 100 mikron arasındaki büyüklüklere sahip olan tozlardır.
- Çünkü bu büyüklükteki tozlar solunum yoluyla alveollere ulaşıp birikim yaparak "pnömokonyoz" olarak bilinen akciğer toz hastalıklarına neden olurlar. Daha büyük tozlar havada asılı kalmayıp çöktükleri için insan vücuduna giremezler.
- Mesleki hastalıkların oluşmasında tozun partikül büyüklüğü, fibrojenik potansiyeli, ortamdaki konsantrasyonu ve kişinin maruziyet süresi etkilidir. Tozların akciğerde hastalık meydana getirmesinde tozun özellikleri kadar kişisel faktörlerin de etkili olduğu unutulmamalıdır
- Kişisel faktörlerin başında sigara içilmesi ve genetik yapı gelmektedir, alfa-1 antitripsin enziminin eksikliği kişileri solunum yolu hastalıklarına daha duyarlı hale getirmektedir.
- Asbestle çalışan kişilerin sigara kullanmaları halinde akciğer kanserine yakalanma riski çok daha yüksektir.

İnorganik tozların neden olduğu hastalıklar

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

Organik tozların neden olduğu hastalıklar

- Bisinozis

Sık Görülen Diğer Mesleki Akciğer Hastalıkları

- Akciğer Kanseri
- Mesleki Astım (yükümlülük süresi 1 yıl)
- Ağır metal Hastalıkları
- Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH)

Mesleki Akciğer Hastalıkları

- Akut İnhalasyon Hasarı (Havayolu İrritasyonu , Toksik Pnömonitis , İnhalasyon Ateşi)
- Havayolu Hastalıkları (Bisinozis, Astım, Kronik Bronşit, KOAH)
- Parankimal Bozukluklar (Organik Hipersensitivite Pnömonitisi, İnorganik Pnömokonyoz)
- Enfeksiyon Hastalıkları (Tbc, Virüs, Bakteri)
- Maligniteler (Sinonazal, Akciğer, Plevra (mezotelyoma))

6. TEKSTİL SEKTÖRÜNDE TOZ ÖLÇÜMLERİ VE SINIR DEĞERLER

Toz Numuneleri Değerlendirmeleri; Çalışma ortamında toz numune örneklemeleri, TS CEN/TR15230 ve CEN TR 16013-3 standartlarındaki metotlara uygun yapılır.

Tozla Mücadele Yönetmeliği (Resmi Gazete Tarihi: 05.11.2013 Resmi Gazete Sayısı: 28812)'ne göre;

Toz: İşyeri ortam havasına yayılan veya yayılma potansiyeli olan parçacıkları,

Toz ölçümü: İşyeri ortam havasındaki toz miktarının gravimetrik esasa veya lifsi tozlarda lif sayısına göre belirlenmesini,

Ölçüm Sonucu Birimi-Zaman Ağırlıklı Ortalama Değer (ZAOD/TWA):

Günlük 8 saatlik zaman dilimine göre ölçülen veya hesaplanan zaman ağırlıklı ortalama değeri ifade eder.

Toza Yönelik Risk değerlendirmesi: İşveren, çalışanlarının sağlık ve güvenliğini tehlikeye atacak, işyerinde bulunan tozlardan kaynaklanan olumsuz etkileri belirlemek üzere, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve 29/12/2012 tarihli ve 28512 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği hükümlerine uygun şekilde risk değerlendirmesi yapmakla yükümlüdür. Tozlu işlerde yapılacak risk değerlendirmesinde aşağıda belirtilen hususlar özellikle dikkate alınır:

a) Ortamda bulunan tozun çeşidi,

b) Ortamda bulunan tozun sağlık ve güvenlik yönünden tehlike ve zararları,

c) Maruziyetin düzeyi, süresi ve sıklığı,

ç) Mesleki maruziyet sınır değerleri,

d) Toz ölçüm sonuçları,

e) Alınması gereken önleyici tedbirleri, varsa daha önce yapılmış olan sağlık gözetimlerinin sonuçları.

Toz ölçümleri Periyodları ve Ölçüm Yapmaya Yetkili Kurumlar: İşveren, her türlü tozun meydana geldiği işyerlerinde 27/01/2023 tarihli ve 32086 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan İŞ HİJYENİ ÖLÇÜM, TEST VE ANALİZLERİ HAKKINDA YÖNETMELİK hükümleri saklı kalmak kaydıyla;

a) Risk değerlendirmesi sonucuna göre belirlenen periyodik aralıklarla toz ölçümlerinin yapılmasını,

b) İşyerinde çalışanların toz maruziyetinin bulunduğu koşullarda herhangi bir değişiklik olduğunda bu ölçümlerin tekrarlanmasını,

c) Ölçüm sonuçlarının, Tozla Mücadele Yönetmeliği'nin Ek-1'nde belirtilen mesleki maruziyet sınır değerleri dikkate alınarak değerlendirilmesini,

ç) İşyerinde yapılacak denetimler için toz ölçümlerinin Genel Müdürlükçe ön yeterlik veya yeterlik belgesi verilen laboratuvarlarca yapılmasını sağlar.

Tablo 1: Toz Mesleki Maruziyet Sınır Değerleri Tablosu

Maddenin Adı	CAS No (1)	Toplam Toz Miktarı TWA/ZAOD (mg/m3) (2)	Solunabilir Toz Miktarı TWA/ZAOD (mg/m3) (2)
Alfa-alumina	1344-28-1	15	5
Aluminyum Metal	7429-90-5	15	5
Amonyum sülfamat	7773-06-0	15	5
Bakır tozu	7440-50-8		1
Baryum sülfat	7727-43-7	15	5
Benomil	17804-35-2	15	5
Bizmut tellurit	1304-82-1	15	5
Bor oksit	1303-86-2	15	
2-Chloro-6 (trichloromethyl) pyridine	1929-82-4	15	5
Çinko oksit	1314-13-2	15	5
Çinko siterat	557-05-1	15	5
Clopidol	2971-90-6	15	5
Disiklopentadien demir	102-54-5	15	5
Ferbam	14484-64-1	15	
Ferro vanadyum tozu	12604-58-9		1
Gümüş	7440-22-4		0.1
Grafit, sentetik		15	5
Jips	13397-24-5	15	5
Kalsiyum Karbonat(Mermer)	1317-65-3	15	5
Kalsiyum Karbonat (Kireçtaşı)	1317-65-3	15	5
Kalsiyum hidroksit	1305-62-0	15	5
Kalsiyum silikat	1344-95-2	15	5
Kalsiyum sülfat	7778-18-9	15	5
Kaolin	1332-58-7	15	5
Keten	463-51-4	0.5	0.9
Kobalt metali, tozu ve buharı	7440-48-4		0.1
Magnezit	546-93-0	15	5
Malatiyon	121-75-5	15	
Methoxychlor	72-43-5	15	
Molibdenyum (Mo olarak) Çözünebilir Bileşikler	7439-98-7		5
Molibdenyum	7439-98-7		15
Nişasta	9005-25-8	15	5
Odun tozu			5
Paraquat	4685-14-7		0.5
Pamuk tozu (Çırçır, hallaç, iplik)			0.5
Pamuk tozu (Dokuma)			0.75
Pamuk tozu (Konfeksiyon)			1
Parativon	56-38-2	0.1	

Pentaeritritol	115-77-5	15	5
Pikloram	1918-02-1	15	5
Paris alçısı	26499-65-0	15	5
Platinyum (Pt) Çözünebilir tuzları	7440-06-4		0.002
Portland çimentosu	65997-15-1	15	5
Rouge (Demir III- oksit)		15	5
Sakkaroz	57-50-1	15	5
Selüloz(kağıt tozu)	9004-34-6	15	5
Silikon	7440-21-3	15	5
Silikon karbür	409-21-2	15	5
Tahıl (yulaf, buğday, arpa…)		10	
Tantal, metal ve oksit toz	7440-25-7		5
Tellüryum ve bileşikleri (Te olarak)	13494-80-9	0.1	
Temephos (*O,O'*-(thiodi-4,1-phenylene) bis(*O,O*-dimethyl phosphorothioate)	3383-96-8	15	5
4,4'-Tiyobis (6-tert Butil-m-kresol)	96-69-5	15	5
Titanyum dioksit	13463-67-7	15	
Vanadyum (V_2O_5 toz olarak)	1314-62-1	0.5	
Zımpara	12415-34-8	15	5

Tablo 2. Özelliği Olan Kayaç veya Mineraller Maruziyet Eşik Sınır Değerleri

Kayaç-mineral	TWA
Asbest	0,1 lif / cm^3
Silika (Kristal Yapıda)	
Kuvars (Solunabilir)	$\frac{10mg/m^3}{\%SiO_2+2}$
Kuvars (Toplam)	$\frac{30mg/m^3}{\%SiO_2+2}$
Kristobalit :Formülle hesaplanan kuvars değerinin ½ si kullanılır. Tridimit: Formülle hesaplanan kuvars değerinin ½ si kullanılır.	
Mineral	Sınır Değer (mg/m^3)
Amorf yapıda (doğal diatomalı toprak içeren)	$\frac{80\ mg/m^3}{\%\ SiO_2+2}$
Silikatlar (%1'den az kristal silika içeren)	
Mika	

Talk (Asbest içermeyen)	
Talk (asbest içeren) (***)	
Sabuntaşı	
Portland Çimentosu	
Grafit (Doğal)	
Kömür Tozu:	
%5 ve daha az SiO_2 içeren solunabilir toz	2.4 mg/ m³
%5'ten fazla SiO_2 içeren solunabilir toz	$\frac{10mg/m^3}{\%\ SiO_2+2}$
İnert veya İstenmeyen Toz	
Solunabilir Kısım	5 mg/ m³
Toplam Toz	15 mg/ m³

Mineral Lifler	lif/cm³	TWA/ZAOD Çapı ≤3.5 µm, uzunluğu≥ 10 µm. olan lifler
Taş yünü	3 lif/cm³	5 mg/m³
Fırın Curuf yünü	3 lif/cm³	5 mg/m³
Sentetik Cam yünü	3 lif/cm³	5 mg/m³

*(*) 1910.1000 numaralı OSHA standardına paralel olarak hazırlanmıştır.*

(**) 6331 sayılı Kanun uyarınca çıkarılan mevzuatın uygulanmasında uluslararası kuruluşlarca yayımlanmış sınır değerler de dikkate alınabilir.

(***) 25/1/2013 tarihli 28539 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelikte belirtilen değer alınmalıdır.

(****) İlgili tablolarda belirtilen limit değerler güncel ve yasal değişlikler dikkate alınarak geçerli kabul edilecek ve uygulanacaktır.

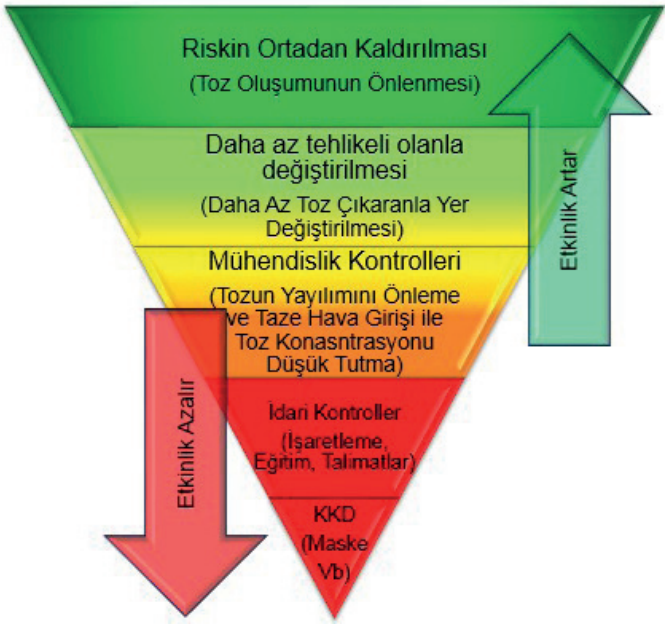
(1) *CAS: Kimyasal maddelerin servis kayıt numarası.*

(2) *mg/m3: 20 0C sıcaklıkta ve 101,3 kPa (760 mm cıva basıncı) basınçtaki 1 m3 havada bulunan maddenin miligram cinsinden miktarı.*

7. TEKSTİL SEKTÖRÜNDE TOZ KONTROLÜ UYGULAMALARI (ÇALIŞMA ORTAMI GÖZETİMİ)

Risk kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması: Riskin tamamen bertaraf edilmesi, bu mümkün değil ise riskin kabul edilebilir seviyeye indirilmesi için aşağıdaki adımlar uygulanır. Risk kontrol hiyerarşisine göre, öncelikli olarak toplu koruma yöntemleri alınır, eğer toplu koruma yöntemleri uygulanamıyorsa, kişisel koruyucu donanımlar kullanılabilir.

Risk Kontrol Hiyerarşisi:



Şekil 3. Risk Kontrol Hiyerarşisi

1) Riskin Ortadan Kaldırılması (Toz oluşumunun önlenmesi, teknolojide iyileşme, toz çıkaran operasyon ve hammaddelerden, toz çıkarmayanlarla geçilmesi).
2) Tehlikelinin, tehlikeli olmayanla veya daha az tehlikeli olanla değiştirilmesi (Sağlığa zararlı olan bir toz kaynağı yerine, yine toz çıkaran ama sağlığa zararlı olmayan bir hammaddeye geçiş gibi).

Resim 1. Tozun oluşumunu önleme. Toz halindeki tuzun yerine likid tuz kullanımına geçilmesi.

3) Mühendislik Kontrolleri (Tozlu operasyonun etrafının kapatılması ve yayılımının engellenmesi, taze hava besleme ve emiş sistemleri uygulanması gibi).

Resim 2. Tozun yayılımını önleme. Akülü hav tabancası ile üretim esnasında ortaya çıkan havların toplanması.

Resim 3. Tozun yayılımını önleme. Hav tabancası ile makine temizliği.

Resim 4. Tozun yayılımını önleme. Toz emme sistemleri.

Resim 5. Tozun yayılımını önleme. Makinalar üzerinde yer alan toz emme kanalları ve makinalar arası transferin boru hatları ile gerçekleştirilmesi.

Resim 6. Tozun yayılımını önleme. Tozlu proseslerin diğer proseslerden ayrı odacıklarda konuçlandırılarak girişin sınırlandırılması.

Resim 7. Tozun yayılımını önleme. Tozlu proseslerin diğer proseslerden ayrı odacıklarda konuçlandırılarak girişin sınırlandırılması.

Resim 8. Temizlik esnasında paravan kullanılması ve KKD kullanımı ile kişisel koruma sağlanması.

Resim 9. Tozun yayılımını önleme. Vakumlu sistemlerle periyodik hav temizliği yapılarak birikmenin ve yayılımın önlenmesi.

Resim 10. Boru hatları ile otomasyonlu sistemlerle gerçekleştirilen boya ve kimyasal dağıtım işlemleri.

Resim 11. Makine üzerlerine ve altlarına yerleştirilmiş olan emiş sistemleri.

Resim 12. Toz çıkaran işlemlerin makine emişlerinin hatta bağlanarak tozların haznelerde toplanması.

Resim 13. Sadece kapı kapalı halde çalıştırılabilen sistemler.

Resim 14. Düzenli bakım yapılan verimli çalışan klima tesisleri.

Resim 15. Zeminle emiş yapan mazgallar.

Resim 16. Tavandaki temiz hava kanalları.

Resim 17. Kolonlarda yer alan temiz hava kanalları.

4- Kişisel Koruyucu Maske Kullanılması ile Bireysel Maruziyetin Önlenmesi

Resim 18. Kişisel korucu donanım kullanılması ve davranış odaklı güvenlik yönetimi gözlemleri ile kullanımın denetlenmesi.

Alınacak Diğer Önlemler

- Uygun havalandırma (Yerel-Genel)
- Islak çalışma yöntemi
- Düzenli toz ölçümleri
- Periyodik kontrol muayeneleri (röntgen ve SFT)
- İşe giriş muayenesi (Akciğer rahatsızlığı yönünden riskli olanlar, aşırı sigara içenler belirlenmeli ve toz maruziyeti olan işlerde çalışması önlenmeli)
- Çalışanlara gerekli eğitimin verilmesi

8. TEKSTİL SEKTÖRÜNDE TOZA BAĞLI SORUNLAR İÇİN SAĞLIK GÖZETİMİ UYGULAMALARI

İşe Giriş Muayenesi:

Hekim ile çalışan arasındaki ilk temas işe giriş muayenesi ile başlar. Aslında işe giriş muayenesi işle çalışanın uyumunun değerlendirilmesidir. Çalışacak kişinin işe uygun olup olmadığını değerlendirme sürecidir.

İnsan kaynakları birimi iş ilanında işin ve işyerinin niteliğini ve aranan elemanda istenilen özellikleri belirtmelidir. İlana çıkılırken işyerinin özelliklerinden, işin özelliklerinden ve çalışacak kişide aranan niteliklerden bahsedilmelidir.

İşe giriş muayenesi yapacak hekimin de iş ortamını ve işi bilmesi, hangi iş için nasıl bir çalışan istendiğini bilmesi gerekir. Bunun için en uygunu işe giriş muayenesini o işyerinin hekiminin yapmasıdır ki İş Sağlığı ve Güvenliği Mevzuatımızda da bu düzenleme yer almaktadır. O işyerinin hekimi işyeri ortamını bildiği için çalışacak kişinin çalışma kapasitesi, işe uygunluğuna en doğru kararı verecek kişidir.

- Sağlık öyküsünün gözden geçirilmesi (genel anamnezin alınması, kişinin sağlığı ile ilgili kaygılara neden olabilecek bozukluklara özellikle önem verilmesi)
- Sistemlere ait bilgiler
- Göğüs, akciğer, plevrayı ve bronşları etkileyen her türlü tıbbi tedavi
- Solunum sistemi öyküsü (Öksürük / balgam anamnezinin alınması (ne zamandan beri, ne sıklıkla olduğu, ne kadar sürdüğü)
- Solunum sıkıntısı öyküsü (fiziksel bir çalışma sırasında mı, dinlenirken mi görüldüğü, çalışmaya başladığı haftanın ilk günü solunum şikayetlerinin olup olmadığı veya şikayetlerinin artıp artmadığı, sonraki günlerde şikayetlerin de artma veya azalmanın olup olmadığı, şikayetlerin tatil günlerinde de olup olmadığı ve ne zamandan beri görüldüğü,)
- Önceki iş/çalışma öyküsü ve varsa muayene ve tetkikleri-karşılaştırma için (solunum yollarına zarar veren tozlara ya da maddelere maruz kalma düzeyleri ve süreleri)
- Yüksek düzeylerde toza maruz kalınan işin türü ve süresi
- İşyerinde maruz kalınan tahriş edici ve / veya duyarlaştırıcı maddeler
- İşyeri ile ya da özellikle iş ile ilişkisi bulunan belirtiler (örnek: öksürük, balgam, solunum sıkıntısı, hışıltılı solunum, göğüste tıkanıklık hissi, hapşırma)
- Tütün ürünü kullanma durumu: Tütün ürünü kullanıp kullanmadığı, kullanıyorsa türü, süresi ve miktarı; bırakmışsa ne kadar kullandığı ve ne zaman bıraktığı
- Tozların temas ettiği deride ısı artışı, kızarıklık, yanma, kaşınma, şişme, su toplaması, sızıntı, kuruluk, pullanma, ciltte kalınlaşma öyküsü, gözlerde kızarıklık, yaşarma, şişlik, burunda kaşıntı, kızarıklık, tıkanıklık, akıntı, kanama
- Diğer belirtiler
- Fiziki muayene yapılması: Özellikle solunum sistemi, kalp damar sistemi, deri ve KBB muayenesi
- Akciğer filmi değerlendirilmesi (işe uygunluk açısından pnömokonyoz yapan tozlara maruziyetin olduğu işyerinde çalışacakların ve pnömokonyoz yapan tozlara maruziyetin olduğu işyerinde çalışanların göğüs radyografileri İki ayrı pnömokonyoz okuyucusu tarafından değerlendirilecektir. Bu konuda ayrıntılı bilgi için "ILO Pnömokonyoz Radyografilerinin Uluslararsı Sınıflandırması Kullanım Rehberi"ne başvurulabilir. Pnömokonyoz yapmayan tozlara (organik tozlar vd.) maruziyetin olduğu işyerinde çalışacakların veya pnömokonyoz yapmayan tozlara maruziyetin olduğu işyerinde çalışanların ILO Pnömo-

konyoz Radyografilerinin Uluslararası Sınıflandırılmasına uygun standartlarda çekilen göğüs radyografisi işyeri hekimi tarafından maruz kalınan tozun özellikleri de dikkate alınarak değerlendirilir. İhtiyaç duyulması halinde pnömokonyoz okuyucularına gönderilebilir.)

- Solunum fonksiyon testi yapılması

Periyodik Muayene (Aralıklı Kontrol Muayenesi, İzleme Muayenesi):

Periyodik muayene işe giriş muayenesi gibidir. Özellikle işyerinde toza maruz kalma, iş ile ilgili alınan ara anamnez, öksürme, balgam çıkarma, solunum sıkıntısı, hışıltılı solunum, göğüste tıkanıklık hissi gibi işyeri ile ilişkili belirtilerin varlığı, yakın zamanda geçirilmiş solunum sistemi bozuklukları, bu belirtilerin süreğen ya da çevresel olarak işyeri ile bağlantılı olup olmaması ya da çalışılmayan süreler boyunca semptomların gerileyip gerilemediği değerlendirilir.

Daha sonraki değişikliklerin değerlendirilmesi ve belgelendirilmesi için temel bir inceleme olarak spirometri ve volüm – akım eğrisi kullanılabilir. İşe giriş muayenesinde FEV1'deki tüm değişikliklerin ve en son yapılan muayeneden bu yana maksimum vital kapasitenin (VCmax) saptanması yapılır. Hekimin gerekli görmesi durumunda obstrüktif akciğer hastalıklarının tanısında PEFmetre takipleri, reversibilite testleri, bronş provakasyon testleri de yapılabilir.

Toza maruz kalan çalışanlarda tozların temas ettiği deride ısı artışı, kızarıklık, yanma, kaşınma, şişme, su toplaması, sızıntı, kuruluk, pullanma, ciltte kalınlaşma öyküsü, gözlerde kızarıklık, yaşarma, şişlik, burunda kaşıntı, kızarıklık, tıkanıklık, akıntı, kanama belirtileri görülebilir. Bu belirtilerin süreğen ya da çevresel olarak işyeri ile bağlantılı olup olmaması ya da çalışılmayan süreler boyunca semptomların gerileyip gerilemediği değerlendirilerek deri ve KBB muayenesi yapılır.

Kimyasal tozlara (boya vd) maruz kalan çalışanların maruz kalınan kimyasal maddenin Güvenlik Bilgi Formundaki bilgiler dikkat alınarak tıbbi muayenesi yapılır.

Periyodik muayene sadece işyerindeki risklere göre değil ayrıca işyerindeki risk gruplarına ve kişilerin özel risklerine göre de yapılmalıdır. İşyeri hekimleri yaşlı işçileri, gebe işçileri veya çalışanların meslek hastalığı dışında işle ilgili hastalıklarını hatta işle ilgisi olmayan hastalıklarını da izlemelidir.

Radyoloji:

Çalışanların işe girişlerinden önce ILO Uluslararası Pnömokonyoz Radyografisi Sınıflandırmasına uygun standartlarda göğüs radyografileri veya dijital göğüs radyografilerinin çekilmesi gerekmektedir. Düşük dozda x-ray alımı, uzun yıllar saklama, yıllar itibariyle kıyaslama kolaylığı, gerekse internet ortamında paylaşım ve görüntü üzerinde işlem yapma avantajları nedeniyle tercihen dijital radyografi çektirilmelidir. Akciğer filmi muayenesinin (risk değerlendirmesi, işyeri toz ölçümü sonuçları ve çalışanların etkilenme durumu ile çalışanların sağlık durumları dikkate alınarak) hekimin öngöreceği aralıklarla tekrarlanması uygun olur. Doktor gerekli gördüğü durumlarda daha ileri radyolojik incelemeleri de yapabilir.Göğüs radyografileri veya dijital göğüs radyografileri ve kayıtlar işyerinde en az 15 yıl (asbest etkilenimi varsa 40 yıl) saklanmalıdır.

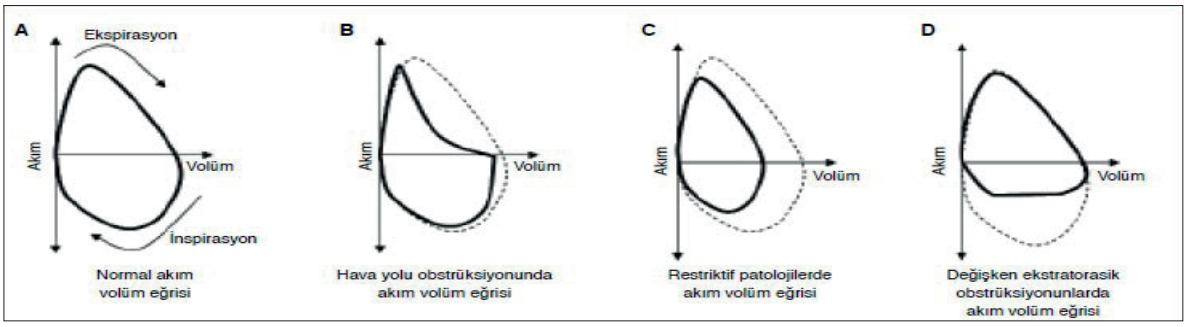
Solunum Fonksiyon Testi (SFT):

Solunum fonksiyon testleri (SFT), bir kişinin havayı zamanla ilişkili olarak nasıl soluduğunu belirleyen yani akciğer işlevlerini sayısal olarak ölçen fizyolojik testlerdir. Mevzuatımızda SFT sıklığına ilişkin herhangi bir sınırlama bulunmamasına rağmen özellikle toza maruz kalan çalışanlar için yılda bir defa yapılması tavsiye edilmektedir. Gerekli görüldüğünde daha sık yapılabilir.

Solunum fonksiyon testleri tek başına etiyolojik tanıya götürmez ancak, akciğerlerin fonksiyonel değerlendirilmesinde ve izleminde yararlı testlerdir. Hemoptizi, pnömotoraks, bulantı ve kusma, kararlı olmayan kardiyovasküler durum, yeni geçirilmiş miyokart enfarktüsü veya pulmoneremboli, aort ve beyin anevriz-

maları, yeni geçirilmiş toraks, karın veya göz cerrahisi SFT için rölatif kontrendikasyonlar olarak sayılmaktadır.

Testlerin uygulanmasında ve elde edilen sonuçların geçerliliğinde hastanın yeterli gayreti ve uyumu göstermesi önemlidir. Bunu sağlamak için de testleri uygulayan, hastayı ve manevraları yönlendiren teknisyenin bu konuda eğitimli ve deneyimli olması gereklidir. Kullanılan spirometrenin de kalibrasyonunun tavsiye edilen sıklıkta yapıldığından emin olunmalıdır. Aksi takdirde elde edilen sonuçlar yanıltıcı olabilmektedir. Solunum fonksiyon testlerinden pratikte en sık kullanılan "dinamik ventilasyon" testleridir.



Şekil 4. (A-D) Farklı akım hacim eğrisi örnekleri

Dinamik ventilasyon testlerinden elde edilen ve SFT yorumlanmasında en sık kullanılan parametreler "zorlu vital kapasite" (forced vital capacity-FVC) ve "birinci saniyedeki zorlu soluk verme hacmi"dir (forced expiratory volume in one second-FEV1). Zorlu vital kapasite efor kullanarak derin ve zorlu bir soluk almanın ardından zorlu, hızlı ve derin bir soluk verilerek akciğerlerden çıkartılabilen hava hacmidir. Bu manevradan elde edilen hacim zaman eğrisindeki diğer bir parametre ise FEV1'dir. FEV1 zorlu soluk verişin ilk bir saniyesi içinde dışarı atılan hava hacmidir. Obstrüktif akciğer hastalıklarında düşer. Akım hacim eğrisi spirometrik traseden elde edilmektedir (Şekil 4A). Akım hacim eğrisinin incelenmesi akciğerlerde oluşturulan akımı etkileyen faktörleri yorumlamamıza yardım eder ve olası patoloji hakkında bilgi verir. Akım hacim eğrisinin en üst noktası maksimum soluk verme akım hızını gösterir (peak expiratory flow-PEF). Tepe akım hızı olarak da isimlendirilen PEF büyük hava yollarının çapını ve soluk verme kaslarının aktivitesini yansıtır. Akım hacim eğrisinin farklı modelleri, toraks içi obstrüksiyonda (astım, KOAH gibi), restriktif akciğer hastalıklarında (parankim hastalıkları, solunum kaslarının hastalıkları, toraks duvarı hastalıkları, akciğer ödemi, konjestif kalp yetersizliği gibi) ve toraks dışı solunum yolu darlıklarında (trakea obstrüksiyonu, ses teli paralizisi gibi) tanısaldır (sırasıyla Şekil 4B-D).

Solunum Fonksiyon Testleri

Protokol No:1966764
Date: 13/05/13
Technician:

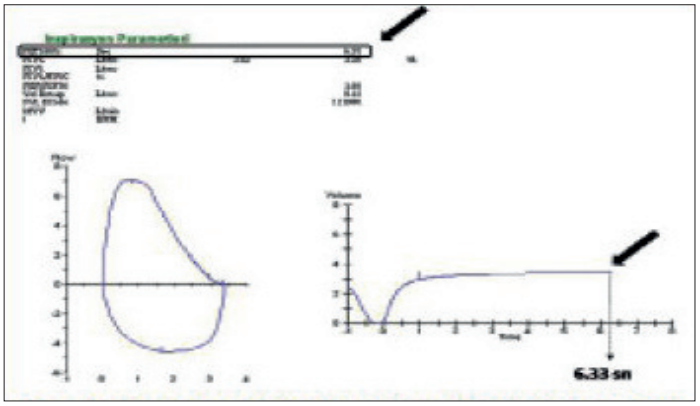
Yas: 26 Boy:160 Kilo: 64.0 Cinsiyet Female

Spirometry		Ref*	Pre** Meas	%Pre***	Post meas	Post %Ref
FVC	Liters	3.52	3.37	96		
FEV1	Liters	3.07	2.96	96		
~~FEV1/FVC~~	%	84	88			
PEF	L/sec	6.91	7.09	103		
FEF25%	L/sec	6.10	7.09	116		
FEF50%	L/sec	4.43	4.89	110		
FEF75%	L/sec	2.14	1.64	77		
FEF25-75%	L/sec	4.04	3.97	98		
IsoFEF25-75	L/sec		3.97			
FET100%	Sec		6.33			

Şekil 5. Solunum fonksiyon testleri

Solunum fonksiyon testlerinin değerlendirilmesi, ölçülen değerin, sağlıklı kişilerden elde edilen kaynak (beklenen/predicted) değerlerle karşılaştırılması esasına dayanır (Şekil 5). Beklenen değerler aynı antropometrik (yaş, cinsiyet, boy gibi) ve etnik özellikleri olan "normal" veya "sağlıklı" bireylerde yapılan çalışmalardan elde edilmiştir. SFT'nin değerlendirilmesinde en sık kullanılan parametreler FVC ve FEV1'dir.

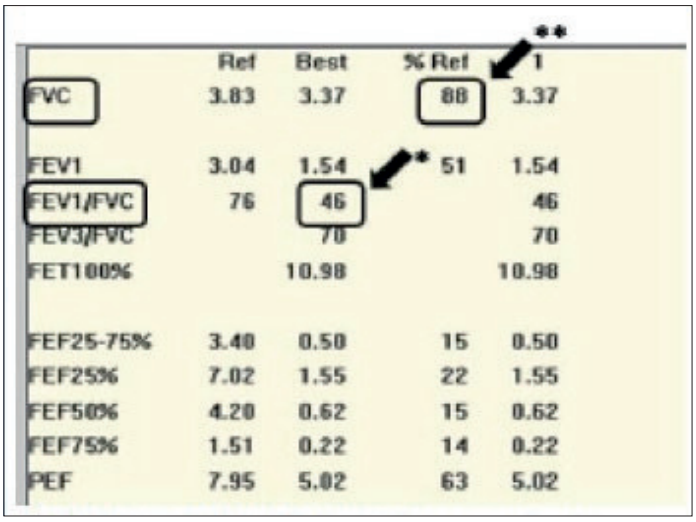
Ventilasyon testlerinin değerlendirmesine klasik olarak öncelikle hastanın SFT manevrasını uygun yapıp yapmadığı değerlendirilerek başlanır. İlk olarak zorlu soluk verme süresine bakılmalıdır. Bu süre altı saniyeden kısa olmamalıdır. Bu süre testlerde hacim-zaman grafiği ile veya FET (zorlu soluk verme süresi) olarak gösterilmektedir (Şekil 3). Altı saniyeden kısa süreli manevralarla çıkan sonuçlar sağlıklı değildir.



Şekil 6. Solunum fonksiyon testleri (SFT) manevrasının uygun yapılıp yapılmadığının değerlendirilmesinde, zorlu soluk verme süresinin değerlendirilmesi. FET. Zorlu soluk verme süresi.

İkinci adım, akım hacim eğrisinin incelenmesidir. Bu eğri hem hastanın teste uyumu, hem de olası patolojinin tipi konusunda fikir verir (Şekil 4). Test sırasında öksürük veya hava kaçağı gibi olayların yol açtığı artefaktların varlığı da bu eğriden anlaşılabilir.

Daha sonra sırasıyla FEV1/FVC oranı ve FVC değerlerine göre patolojiler kategorize edilerek olası tanılara yönlenilebilir. Ventilasyona ait bozukluklar, obstrüktif veya restriktif olarak iki grupta incelenebilir. FEV1/FVC düşmüş, FVC normalse obstrüktif bir bozukluktan; FEV1/FVC normal, FVC düşmüşse restriktif bir bozukluktan; FEV1/FVC ve FVC birlikte düşmüşse mikst tip yani hem obstrüktif hem de restriktif bozukluktan söz edilebilir (Tablo 3).



Şekil 7. Obstrüktif bozukluğu gösteren rapor örneği.

Tablo 3. Obstrüktif, restriktif ve mikst tip patolojilerin ayırımında solunum fonksiyon testi parametrelerindeki değişimler

	Obstrüktif	Restriktif	Mikst
FEV1	Azalmış	Azalmış	Azalmış
FVC	Normal	Azalmış	Azalmış
FEV1/FVC	Azalmış	Normal veya artmış	Azalmış
PEF	Azalmış	Normal	Azalmış

Obstrüktif bozuklukta akciğerden atılan maksimum hava akımında, maksimum hacimle orantısız bir azalma görülmektedir. Bu durum soluk verme sırasında hava yollarında daralmayı temsil eder ve FEV1/FVC oranının kaynak değerlerin %70-75'inin altında olması ile tanımlanır. Obstrüktif bozukluğa ait SFT örneği Şekil 4'te, akım hacim eğrisi Şekil 4B'de görülmektedir. FVC korunmuştur, obstrüksiyonun derecesini FEV1'deki düşme belirler. Avrupa Solunum Derneği ve Amerikan Toraks Derneği'nin 2005 yılında yayımlanan ortak raporuna göre obstrüksiyonun ağırlığının sınıflanması Tablo 4'te görülmektedir.

Tablo 4. Obstrüktif tip patolojilerin FEV_1'e göre ağırlığı

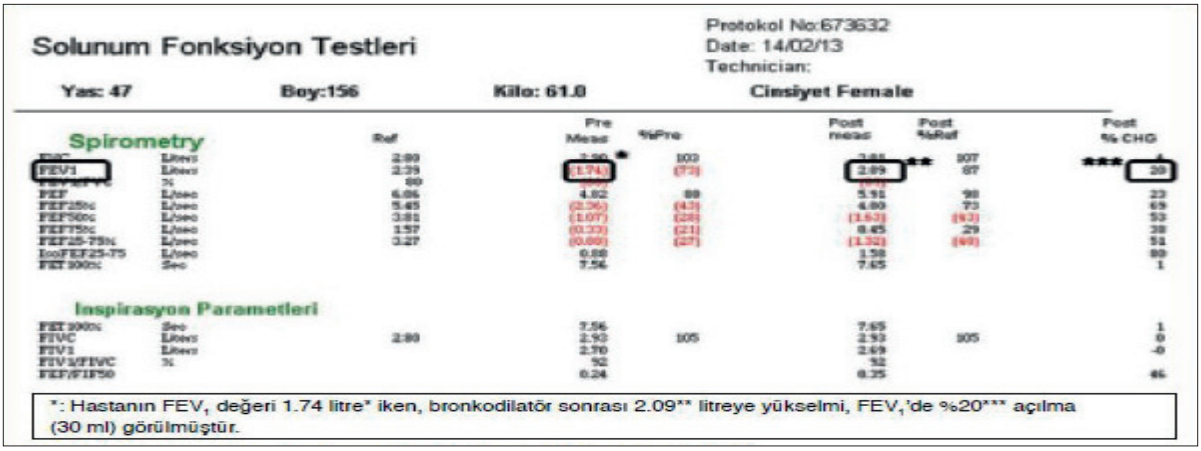
Ağırlık derecesi	FEV_1 (% beklenen)
Hafif	>70
Orta	60-69
Orta derecede ağır	50-59
Ağır	35-49
Çok ağır	<35

Obstrüktif hastalıkların ayırıcı tanısını yapmak amacıyla,

bronkodilatöre yanıt testi (reversibilite testi) yapılmaktadır. Bu testte SFT sonrasında hastaya

400 mcg salbutamol solutularak 15 dk sonra ölçümler tekrarlanır. FEV1 değerinde %12 ve 200 ml'nin üzerindeki artış "pozitif" kabul edilir (Şekil 8).

Bronkodilatöre yanıtı olan obstrüktif patern astımı düşündürmektedir. Restriktif bozuklukta ise FEV1/FVC oranı normalken hem FVC, hem FEV1 azalmıştır. FVC'nin azaldığı ancak FEV1/FVC oranının arttığı (%85-90) durumlarda da restriktif bozukluktan bahsedilebilir.


Solunum Fonksiyon Testleri

Protokol No:673632
Date: 14/02/13
Technician:

Yas: 47 Boy:156 Kilo: 61.0 Cinsiyet Female

Spirometry

		Ref	Pre Meas	%Pre	Post meas	Post %Ref	Post % CHG
FEV1	L/sec	2.09	1.74*	(73)	2.09**	87	20***
FEF	L/sec	6.06	4.82	80	5.91	98	23
FEF25%	L/sec	5.45	(2.36)	(43)	4.80	73	69
FEF50%	L/sec	3.81	(1.07)	(28)	(1.63)	(43)	53
FEF75%	L/sec	1.57	(0.33)	(21)	0.45	29	38
FEF25-75%	L/sec	3.27	(0.60)	(27)	(1.32)	(40)	51
FEF100%	Sec		7.56		7.65		1

Inspirasyon Parametleri

FEF100%	Sec		7.56		7.65		1
FIVC	L/sec	2.80	2.93	105	2.93	105	0
FIV1	L/sec		2.70		2.69		-0
FIV1/FIVC	%		92		92		
FEF/FIF50			0.24		0.25		46

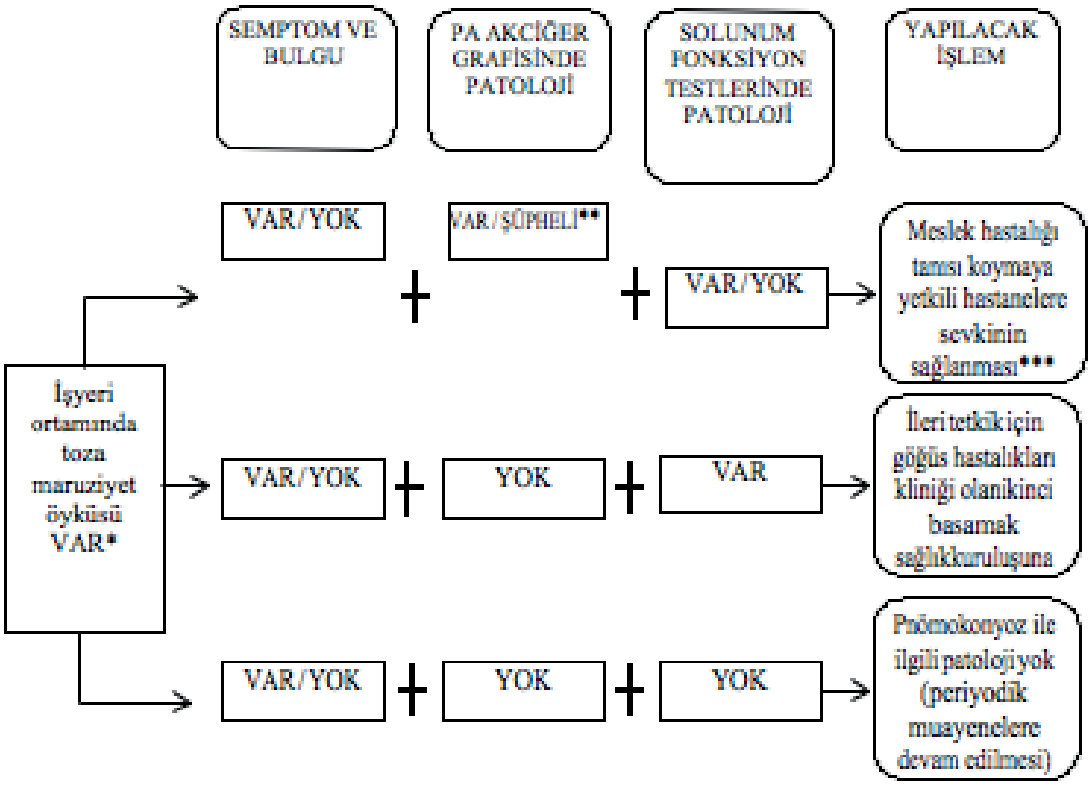
: Hastanın FEV_1 değeri 1.74 litre iken, bronkodilatör sonrası 2.09** litreye yükselmi, FEV_1'de %20*** açılma (30 ml) görülmüştür.

Şekil 8. Bronkodilatöre yanıt testinin "pozitif" olduğu rapor örneği

Restriktif bozukluğu gösteren akım hacim eğrisi örneği Şekil 4C'de görülmektedir.

Bisinoz Hastalığının klinik düzeyini ve zaman içindeki değişimleri değerlendirme bakımından solunum fonksiyon testleri yararlıdır. Pazartesi günleri 1 saniyedeki zorlu ekspirasyon hacminde (FEV1) çalışma öncesi değere göre günün ilerleyen saatlerinde (örneğin öğleden sonra) %10 ve daha fazla düşme olması hastalık hakkında işaret olarak değerlendirilebilir.

PNÖMOKONYOZ TANI ŞEMASI



İşyeri ortamında toza maruziyet öyküsü incelenirken çalışanın; ayrıntılı meslek öyküsü alınmalıdır (En son yaptığı ve daha önce çalıştığı işler, çalıştığı bölümler, kullandığı ve çalıştığı ortamdaki maddeler, iş dışı uğraşları, alışkanlıkları sorgulanmalıdır).

** PA akciğer grafisinin (en az 35x35cm) veya dijital akciğer radyografilerinin değerlendirilmesi, 05.11.2013 tarihli ve 28812 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Tozla Mücadele Yönetmeliği kapsamında okuyucular tarafından yapılır.

*** Okuyucular tarafından pnömokonyoz olgusu ya da şüphesi biçiminde kabul edilen ve işverene bildirilen çalışanlar, meslek hastalıkları tanısı koymakla yetkili hastaneye sevk edilir.

9. ÇALIŞANLARA ÖNERİLER

- Çalışanlara yapılacak öneri işyerinin durumu ve tıbbi muayenelerin sonuçları ile uyumlu olmalıdır.
- Bu tür tozlu işyerlerinde ve işlerde çalışanların tozun sağlıkları için tehlikeli olabileceğini bilmeleri ve verilen kişisel korunma araçlarını mutlaka kullanmaları gerekmektedir.
- İşe dönüşlerde ve periyodik muayenelerde çalışanlara durumları ile ilgili bilgiler İşyeri hekimi tarafından verilmelidir.
- Koruyucu önleyici tedbirler ve çalışanlara tavsiyelerde bulunmalıdır.
- Gebe çalışan gürültülü yerde çalışamaz, gece çalışamaz.
- Kontrol altına alınamayan hipertansiyon, diyabet hastası gece vardiyasında çalışmamalıdır.
- Ayrıca çalışanların periyodik muayenelerini de düzenli olarak yaptırmaları, işyeri hekimi dışında başka hekimlere muayeneye gittiklerinde de, hekim sormasa bile yaptıkları işi anlatmaları gerekir.
- Ayrıntılı çalışma öyküsü ve sonrasında aynı işyerinde benzer yakınması olan başka çalışanların varlığı hakkında bilgi, hekimi şüphelendirmelidir.
- İş dışı yapılan ek işler, hobiler, alışkanlıklar, sigara, alkol, beslenme alışkanlığı, oturulan yer ve çevresindeki doğal ve atık maddeler önemsenmeli ve iş yeri hekimi ile paylaşılmalıdır.
- Sigara içimi, akciğer kanseri ve kronik obstruktif havayolu hastalığının gelişiminin ana nedenidir. Tütün kullanımının durdurulmasının akciğer fonksiyonlarında iyileşme sağladığı ve kanser gelişimi ve özellikle de akciğer kanseri gelişimi riskini azalttığı gösterilmiştir.
- Toz-gazlı dumanlı işlerde sigara içen KOAH gelişmiş kişilerin çalışması ve çalışmaya devam etmesi sağlık durumunun hızla daha kötüye gitmesine neden olacaktır.
- İşyeri hekimi maruziyetin sona ermesinden sonra da yapılması gereken sağlık değerlendirmesi ile ilgili bilgi verir. Maruziyetin bitmesinden sonra sağlık gözetiminin devam etmesi gereken süreyi belirleyebilir.
- Çalışan sağlık muayenesi ve tetkiklerinin yeniden yapılmasını isteme hakkına sahiptir.

"Hastayı dinledikten sonra nesi olduğunu anlamadıysanız muayene ettikten sonra da anlayamazsınız." Dr. H. Houston Merritt (1902-1979)

10. İLGİLİ MEVZUAT

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KANUNU

Kanun Numarası : 6331

Kabul Tarihi : 20/6/2012

Resmi Gazete Tarihi :30/6/2012

Resmi Gazete Sayısı :28339

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ YÖNETMELİĞİ

Resmi Gazete Tarihi : 29.12.2012

Resmi Gazete Sayısı : 28512

TOZLA MÜCADELE YÖNETMELİĞİ

Resmi Gazete Tarihi : 05.11.2013

Resmi Gazete Sayısı : 28812

Not: İlgili mevzuatın detaylarına www.basbakanlik.gov.tr adresinden en güncel haliyle ulaşılabilir.

11. KAYNAKÇA

- Hazard Prevention and Control in the Work Environment: Airborne Dust
- WHO Geneva 1999 W HO/SDE/OEH/99.14-(T.L.Ogden)
- ÇSGB Meslek Hastalıkları Rehberi
- ÇASGEM Meslek Hastalıkları Kitapları
- Coats Türkiye İplik Sanayi Uygulamaları
- Tozla Mücadele Yönetmeliği Resmi Gazete Tarihi: 05.11.2013 Resmi Gazete Sayısı: 28812
- İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği Resmi Gazete Tarihi: 29.12.2012 Resmi Gazete Sayısı: 28512
- Tarımda Tozla Mücadele Rehberi