

44206

T.C.
D.Ü.TIP FAKÜLTESİ
Halk Sağlığı Anabilim Dalı

**DİYARBAKIR SÜMERBANK HALI VE
İPLİK FABRİKASI İŞÇİLERİNDE İŞ
ORTAMININ NEDEN OLDUĞU İŞİTME
KAYIPLARI VE İŞÇİLERİN AKCİĞER
FONKSİYONLARININ İNCELENMESİ**

(UZMANLIK TEZİ)

Dr. Melikşah ERTEM

Tez Yöneticisi
Prof. Dr. Ersen İLÇİN

DİYARBAKIR-1995

T.C. YÜREKÖZ Tıp Kurulu
Diyarbakır Tezleri

ÖNSÖZ :

Günümüzde endüstrileşme büyük bir hızla ilerlemektedir. Bu ilerleme ile ülkeleri modern toplum olma yönünde önemli gelişmeler kaydederken, olumsuz çevre koşullarını beraberinde getirmektedir. İşçiler bu olumsuz koşullardan en yoğun olarak etkilenen bireylerdir. Etkili bir sağlık hizmeti için kişiyi çevresiyle birlikte değerlendirip hastalıklar oluşmadan önlemler almak, hastalıklar oluşmuşsa en erken dönemde tanı ve tedavisini sağlamak halk sağlığı çalışmalarının temel amaçları arasındadır. Bu bağlamda işçi sağlığı ve iş güvenliği çalışmaları halk sağlığının önemli bir konusunu oluşturur. Çalışmamızda bu görüşe uygun olarak işçilerin çalıştıkları olumsuz çevre koşulları değerlendirilmiş, bu koşulların sağlıklarına olan etkisi araştırılmıştır.

Çalışmamın gerçekleşmesinde birçok görevliden yardım aldım.

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalının başta başkanı Prof.Dr.Ersen İlçin ve diğer öğretim üyeleri bilimsel ve uygulama yönleriyle bu çalışmayı desteklediler. Araştırma için gerekli izinlerin alınmasında, araç-gerecin sağlanmasında ve araştırmanın her aşamasında oluşan güçlükleri benimle beraber göğüsleyen tüm anabilim dalı üyelerine teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmanın yürütüldüğü fabrikaların tüm kademelerinde görevli personeli ve işyeri hekimleri çalışmanın yürütülmesinde olağanüstü çaba gösterdiler. Araştırma yerinde çalışan işçilerin katkıları olmaksızın bu çalışma zaten yürümezdi. 06.06.1995

Dr.Melikşah Ertem

İÇİNDEKİLER :sayfa

I. Giriş.....	1
II. Amaç.....	2
III. Genel Bilgiler.....	5
1.Toz.....	5
1.1.Tozların Yapılarına Göre Sınıflandırılması.....	5
1.2.Pamuk Tozu.....	7
1.3.Havadaki Tozun Ölçümü.....	7
1.3.1.Toz Ölçüm Cihazlarının Tipleri.....	8
1.3.2.Bitkisel Kaynaklı Tozların Ölçümünde İdeal Olarak Kullanılan Toz Ölçüm Cihazları.....	8
1.3.3.Toz Ölçüm İlkeleri.....	9
1.4.Bitkisel Kaynaklı Tozlar.....	9
1.4.1.Bazı bitkisel kaynaklı tozlar.....	9
1.4.2.Bitkisel Kaynaklı Tozlar İçin Önerilen Sınır Düzeyler.....	10
1.5.Endüstriyel Tozların İnsan Sağlığına Etkileri.....	11
1.5.1.Fibrinojenik Etki.....	12
1.5.2.İrritan Etki.....	12
1.5.3.Allerjik Etki.....	12
1.5.4.Kanserojenik Etki.....	13
1.5.5.Sistemik Toksik Etki.....	13
1.6.Bitkisel Kaynaklı Tozların İnsan Sağlığına Etkileri.....	13
1.6.1.Bissinozisin Klinik Belirtileri.....	14
1.6.2.Bissinozisin Patogenezi.....	17
1.6.3.Bissinozisin Patolojisi.....	17
1.6.4.Bissinozisin Kontrol Yöntemleri.....	18
1.6.5.Bissinozis ile İlgili Yasal Düzenlemeler.....	19

2.Gürültü.....	21
2.1.Sesin Özellikleri.....	21
2.2.Gürültünün Yapısı.....	23
2.3."A" Ağırlıklı Ses Ölçümü.....	24
2.4.Ses Ölçüm Aygıtları.....	24
2.4.1.Sonometreler.....	25
2.4.2.Oktav Band Analizi.....	25
2.4.3.Gürültü Dozimetreleri.....	26
2.5.Gürültünün Değerlendirilmesinde Önemle Bilinmesi Gerekli Kriterler.....	26
2.6.İşitme Mekanizması.....	26
2.6.1.Anatomi.....	26
2.6.2.İşitme Fizyolojisi.....	26
2.7.İşitme Testeleri.....	27
2.7.1.Saf Ton Odiyometre.....	27
2.7.2.Konuşma Odiyometresi.....	28
2.7.3.Timpanometre.....	28
2.7.4.Akustik Refleks.....	29
2.7.5.Rekrüment Testleri.....	29
2.7.6.Diapazon Testleri.....	29
2.8.Endüstriyel Kaynaklı Gürültünün Neden Olduğu İşitme Kayıplarında Yasal Durum.....	29
2.9.Endüstriyel Kaynaklı Gürültünün Neden Olduğu İşitme Kayıpları.....	31
2.9.1.Mesleksi Sağırılık.....	31
2.9.2.Kronik Gürültü Nedenli İşitme Kaybı.....	31
2.9.2.1.Geçici ve Kalıcı Eşik Kayması.....	31
2.9.2.2.Kronik Form.....	32
2.9.2.3.Akut Form.....	33
2.9.2.4.İlerleyici Form.....	34
2.9.3.Endüstriyel İşitme Kayıplarında Tanı Kriterleri.....	34
2.9.4.İşçi Sağlığında Odiyometrik İncelemeler...	35
2.10.Tedavi ve Kontrol.....	36
2.10.1.Gürültü ve Etkisinin Azaltılması.....	36
2.10.1.1.Kaynağına Yönelik Önlemler.....	36
2.10.1.2.Yankılanması ve Yayılmasına Yönelik Önlemler.....	37
2.10.1.3.Çalışanın İzolasyonuna Yönelik Önlemler.....	37
2.10.2.İşçiye Yönelik Önlemler.....	37
2.10.2.1.Kulak Koruyucuları.....	37
2.10.2.2.Gürültüye Sunuk Kalınan Sürenin Kısıtlanması.....	40

III

3.Kimyasal Ajanlar.....	42
IV. Gereç ve Yöntem.....	44
1.Çalışmanın Yürütüldüğü Yer.....	44
1.1.İplik Fabrikası.....	44
1.2.Halı Fabrikası.....	45
2.Çalışılan Fabrikanın Sağlık Örgütlenmesi.....	46
3.İşyeri Ortamının Değerlendirilmesi.....	47
3.1.İşyeri Tozunun Ölçümü.....	47
3.2.İşyeri Gürültüsünün Ölçümü	48
4.İşçi Sağlığının Değerlendirilmesi.....	48
4.1.Solunum Sistemi ile İlgili Değerlendirmeler.....	48
4.2.İşitme ile İlgili Değerlendirmeler.....	49
5.Verii Analizi.....	50
V. Bulgular.....	51
1.İşyerine Yönelik Ölçümler.....	52
1.1.Toz Ölçümleri.....	52
1.2. Gürültü Ölçümleri.....	53
2.İşçilere Yönelik Ölçümler.....	54
2.1.Solunum Fonksiyon Testleri.....	54
2.1.1.Halı Fabrikası Bulguları.....	54
2.1.2.İplik Fabrikası Bulguları	58
2.1.3.Sigara Faktörü.....	62
2.2.Odiyometrik Ölçümler.....	63
2.2.1.Halı Fabrikası Odiyometre Sonuçları.....	63
2.2.2.İplik Fasrikası Odiyometre Sonuçları.....	65
2.2.3.Yaş Faktörü.....	67
VI. Tartışma.....	68
VII. Sonuç.....	74
VIII. Öneriler.....	76
IX. Özet.....	80
X. Kaynaklar.....	81

I. GİRİŞ:

Gelişen dünyamızda teknolojik adımlar ilerledikçe insan sağlığını olumsuz yönde etkileyecek çevresel etmenlerde artmaktadır. Özellikle ekonomik güçlükleri olan gelişmekte olan ülkelerde çevresel etmenlerin yoğun olduğu iş kollarında yeterli önlemler alınamamaktadır. Buna bağlı olarak işçi sağlığı ve iş güvenliği konusunun önemi giderek artmaktadır. Türkiye pamuk üretiminde dünyanın önde gelen ilk on ülkesi arasında yer almaktadır. Türkiye'nin ihracatının büyük bir kısmını tekstil ürünleri oluşturmaktadır. Ülkemizde tekstil iş kolunda çalışan 376 019 işçi bulunmaktadır. Bu sayı tüm işçilerin %10'udur (1). Tekstil sanayii çalışan işçi sayısı bakımından inşaat ve metal iş kolundan sonra üçüncü sırayı almaktadır (1). Bu denli yüksek sayıda işçi çalışan iş kolunda sürekli araştırmalara gereksinim duyulduğu açıktır.

Tekstil sanayiinde belli başlı zararlı etkenler ortamdaki toz ve gürültüdür. Bunun yanında ortam neminin yüksek oluşu, işçilerin vardiya boyunca ayakta çalışmak zorunda olmaları, özellikle halı fabrikasında bazı kimyasal ajanların kullanılıyor olması diğer zararlı etkenlerdir. Ayrıca kadın işçilerde , vardiyalı çalışmanın getirdiği sorunlar da bulunmaktadır. Vardiyalı çalışmanın kadınlarda getirdiği sağlık sorunları Elmacı N. ve arkadaşları tarafından incelenmiş, vardiyanın özellikle psikiatrik bozukluklara neden olabileceği belirtilmiştir (2). İş yerindeki toz akciğer fonksiyonlarında , gürültü ise duyma fonksiyonlarında azalmaya neden olur (3). Topuzoğlu İ. ve arkadaşlarının pamuk tozunun zararlarına ilişkin yapmış olduğu çalışmada ülkemizde bissinosis sorunu ortaya konulmuştur (4). Bundan sonra iş yeri ortamındaki tozun zararlı sağlık etkileri Agun ve arkadaşları tarafından şeker, kömür, çimento işletmeleri karşılaştırılarak araştırılmıştır . Tozlu ortamda çalışma süresi ile FEV (force expiratory volume) ve PEF (peak expiratory flow) değerlerindeki azalma arasında kuvvetli korelasyon saptanmıştır (5). Yine İSGÜM'ün (İşçi Sağlığı İş Güvenliği Merkezi) İzmir ve Adana bölge laboratuvar şefliklerinin ortak olarak yürüttükleri çalışmada 351 işçi bissinosis açısından değerlendirilmiş ve işçilerin %55.5 'inde solunum şikayetlerinin olduğu saptanmıştır (6). İSGÜM İstanbul Bölge Laboratuvar Şefliği tarafından İstanbul'daki 4 büyük tekstil fabrikasında odiyometrik incelemeler yapılmıştır. İşçilerin %60'ında 26 dB'den fazla işitme kaybı olduğu saptanmıştır (7). Bununla beraber ülkemizde tekstil iş kolunda gürültü ile ilgili fazla sayıda çalışma bulunmadığı söylenebilir.

İşçi sağlığı ve iş güvenliği ile ilgili yeterli örgütlenmenin olmaması işçi sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. İşe girişve periyodik muayenelerin yapılamaması ve sağlığı olumsuz yönde etkileyecek etkenlere karşı korunulamaması sinsi seyirli olan meslek hastalıklarının doğmasına neden olmaktadır. Sanayileşmiş bir ülke olan ABD'de her yıl meslek hastalığı nedeniyle 50-70 bin kişi ölmektedir (8). Türkiye'de 1978-1986 yılları arasında 4877 meslek hastalığı olgusunun %64'ü kimyasal maddelerle oluşan meslek hastalığı , %25'i solunum sistemi hastalığı olduğu tesbit edil-

miştir (9). 1988 yılında 695 meslek hastalığı olgusu belirlenmiştir (2). 1990'da SSK'lı işçilerin 157 bininde iş kazası ve meslek hastalığı tesbit edilmiştir (10). Görüldüğü gibi meslek hastalıkları yaygındır. Bu konuda gerek bölgemizde gerekse ülkemizde yapılacak çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

Diyarbakır 'da işçi sağlığı ve iş güvenliği ile ilgili çalışmalar oldukça azdır. Sümerbank'ın iplik ve halı fabrikaları işyeri toz ve gürültüsünün değerlendirilmesi ve bu etkenlerin işçi sağlığına etkisinin incelenmesi bu konuda yapılması gerekli çalışmalardan biridir. Pamuk tozuyla oluşan bis-sinozis hastalığı ve gürültü nedeniyle oluşan işitme fonksiyon kayıpları oldukça sinsi seyir gösteren hastalıklardır. Yapılacak spirometrik ve odiyometrik incelemeler sonucunda bir çok başlangıç vaka tesbit edilebilir. Bissinozis 'te erken dönemlerde hafta başı göğüs sıkışması dışında diğer günlerde birey kendini sağlıklı hisseder ve ileride anfizem gelişme riski oldukça fazladır (11, 12, 13). Gürültü nedeni işitme kayıplarında başlangıçta konuşma odiyosunda 4 kHz 'deki duyma kaybı dışında belirti vermeyebilir ve daha kötüsü zamanında müdahale edilmez ise kalıcı duyma kaybı gelişir (4). Periyodik muayenelerle sürekli olarak işçilerin odiyometrik ve spirometrik incelemeleri yapılması erken dönemde vakaların tanı ve tedavisi için gereklidir. Başlangıç vakaları ya belli bir süre ya da daha iyisi mümkünse tamamen zararlı etkenden uzaklaştırılmalıdır.

Erken Tanının Önemi :Erken tanı herhangi bir hastalığın, o hastalığa ait belirtilerin henüz tam olarak ortaya çıkmadığı, kişiye sıkıntı ve acı vermediği ve onu çalışmaktan alıkoymadığı dönemde tanınmasıdır (15). Bir başka deyişle erken tanı hemostatik ve konpensatuar mekanizmalardaki bozuklukların henüz biyolojik, morfolojik ve fonksiyonel değişmeler reversible dönemdeyken belirlenmesidir (16). Bu nedenle kanser, diabet, tüberküloz gibi kronik hastalıklarda erken tanı çok önemlidir. Tanının gecikmesi hastalığın ağırlaşmasına, hatta tedavinin olanaksız hale gelmesine neden olur. Erken tanı ile hastalığın neden olacağı maddi kayıp azalır bundan önemlisi hastanın tedavi şansı artar. Meslek hastalıkları da kronik hastalıklardır ve erken tanıları çok önemlidir. Gelişmiş ülkelerde risk gruplarına yönelik sürekli kontroller yapılmakta bu sayede hastalıklar erken dönemde tanınmaktadır. Saha araştırmalarında amaç; hastalığın en erken semptomlarını yakalamak ve henüz semptom vermeyen kişileri bulmaktır (17). Amerika'da sağlık sigortası şirketleri sigortaladığı kişileri hastalıklara erken dönemde tanı koyulabilmesi için eğitmektedir. Bu sayede sigorta şirketinin giderleri azalmaktadır. Görüldüğü gibi erken tanı oldukça önemlidir ve erken tanı uygulamasında kullanılacak yöntemler sağlık eğitimi, periyodik muayene, tarama muayeneleridir. Özellikle kronik ve sinsi seyirli meslek hastalıklarıyla mücadelede erken tanı çok önemlidir ve sağlık eğitimi, periyodik muayeneler ve saha taramaları vazgeçilmezdir.

Diğer yandan çağdaş hekimlik anlayışını klasik hekimlikten ayıran en önemli özelliklerden biri de , çağdaş hekimin kişiyi yaşadığı çevresiyle ele almasıdır. Bu bağlamda iş yeri hekimi, işçiyi çevresiyle birlikte ele alır iş yerinde zararlı etkenleri saptar ve gerekli önlemlerin alınmasını sağlar. İş yeri toz miktarı $0.35-0.50 \text{ mg/m}^3$ arasında olduğunda solunum rahatsızlığı prevalansı % 20-50 arasında değişir (11, 12, 13, 18). İş yeri gürültü şiddeti 80dB(A) ise duyma kaybı saptanamamıştır ancak 85dB(A) şiddette 5 yıl boyunca çalışmış işçilerin %1'inde 10 yıl çalışmış işçilerin %3'ünde 15 yıl çalışmış işçilerin %5'inde duyma kaybı saptanmıştır . Bu oranlar gürültü şiddeti 95dB(A) ise %7, %17, %24 olmaktadır (14, 19). İş yeri ortamında partikül ölçümleri ve gürültü ölçümleri bu nedenle düzenli olarak yapılmalıdır. İş yeri hekiminin görevlerinden biri de iş yerindeki zararlı etkenleri tesbit etmek ve gerekli önlemleri almak olmalıdır.

II. AMAÇ :

Bu araştırmada Diyarbakır Sümerbank Halı ve İplik Fabrikalarında çalışan işçilerin sağlık sorunlarının belirlenmesi ve bu iki fabrikanın karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda fabrikalarda çalışan işçilerde bir sağlık taraması planlanmıştır. Sağlık taramalarının hedefi hastalıkların henüz belirti vermeden teşhis edilmesi ve hastalıkların erken belirtilerinin belirlenmesidir. Bizim çalışmamızda da işçilerin sunuk kaldıkları zararlı etkenler nedeniyle henüz belirti vermemiş yada henüz irreversible forma dönüşmemiş vakaların belirlenmesi amaçlanmıştır. Bir çok kronik hastalıkta olduğu gibi meslek hastalıklarında da erken tanının önemi büyüktür. Hastalık ilerlemiş olsa bile tedavi şansı her geçen gün azalmaktadır. Çevresel etkenlere sunuk kalan işçiler için bu tip çalışmalara sürekli gereksinim vardır.

Bu çalışmada Halı ve İplik fabrikasında çalışan işçilerin hangi çevresel etkenlere sunuk kaldığının araştırılması amaçlanmıştır. Bu etkenlerin en önemlileri olan toz ve gürültünün ne düzeyde olduğunu ve bu değerlerin DSÖ ve İşçi Sağlığı İş Güvenliği tüzüğüne ön gördüğü sınır düzeyleri aşıp aşmadığını belirlemek işçi sağlığı ve iş güvenliği açısından mutlak yapılması gereken çalışmalardır. Aslında sürekli ve düzenli aralıklarla yapılması gereken bu ölçümler yetersiz örgütlenme, iş yeri hekimlerinin yetersiz donanımı nedeniyle yapılamamaktadır. İş yeri ortamında solunabilir toz miktarının ve gürültü şiddetinin bilinmesi alınacak önlemlerin gerekliliğini ortaya koyması açısından oldukça önemlidir. İki fabrikanın ortak çevresel sorunu olan gürültü ve toz ölçümlerinin birbirlerinden farklı olup olmadığı bu farkın hangi bölümlerde daha belirgin yada daha yakın olduğu sağlık sorunlarının karşılaştırılmasına ışık tutacaktır.

Toz ve gürültü ölçümlerinin bölümlerde ayrı ayrı yapılması bölümler arası farklılığı ortaya koyacak ve bazı analitik incelemelerin yapılmasını olası kılacaktır. İşçinin çalıştığı bölümün toz düzeyi ile solunum fonksiyonlarındaki değişimler incelenerek bölümlerin farklı risk düzeylerinin be-

lirlenmesi planlanmıştır. Duyma fonksiyonlarındaki azalma ile bölümdeki gürültünün birlikte değerlendirilmesi aynı amaçla yapılmıştır. Ayrıca işçilerin çalışma sürelerinin sağlık sorunlarının oluşumunda rol oynadığı bilinmektedir. Süre faktörünün ve etkilerinin çalışmamızın planlandığı fabrikalarda ne düzeyde olduğunun belirlenmesi düşünölen amaçlardan biri olmuştur. Bu amaçla iplik ve halı fabrikalarında çalışan işçilerin çalışma süreleri ile duyma fonksiyonlarındaki azalma ve solunum fonksiyonlarındaki değişme arasında bir ilişki olup olmadığı incelenmiştir. İş yeri ortamında bulunan pamuk tozunun solunum fonksiyonlarına verdiği zarar incelenirken sigaranın ilave zararlı etkisi göz ardı edilemez. Bu nedenle bu çalışmada sigaranın etkisinde araştırma konusu olarak alınmıştır.



III. GENEL BİLGİLER

Çalışmanın yürütüldüğü iplik ve halı fabrikalarında genel anlamda sağlık sorunu yaratabilecek 3 önemli çevresel etmen bulunmaktadır. Bunlar

- 1.Gürültü
- 2.Toz
- 3.Kimyasal ajanlardır.

1.TOZ :

Genel anlamda toz havada asılı bulunan ağırlığı nedeniyle çökme eğilimi gösteren 0.5-120 mikron büyüklüğündeki katı parçacıklardır. Özgül ağırlığı düşük olanlar daha uzun süre havada asılı kalır. 0.1-5 mikron büyüklüğündeki parçalar solunum ile alınırlar. Bunlara solunabilir tozlar denilir (35, 36). 0.1-5 mikron büyüklüğündeki tozlar alveollere kadar ulaşırlar. Daha büyük partiküller burun, boğaz, trekea veya bronş mukozasına takılır ve atılırlar. 0.1 mikrondan küçük partiküller ise kolloid gibi hareket eder ve solunum havasıyla atılırlar. 0.1 mikrondan küçük partiküllere örnek olarak sigara dumanı verilebilir. Bu örnekten de anlaşılacağı gibi 0.1 mikrondan küçük partiküllerin toksik etkisi olacağı unutulmamalıdır (12). Solunumla alınan büyük partiküller mukosilier aktivite sayesinde öksürük veya balgamla atılırlar. Daha küçük partiküller lenfatik sistemle hücre içine taşınabilirler.Tozların inhalasyonu, depo edilmesi ve eliminasyonu şekillerine bağlıdır. Boyu 100 mikron olmasına rağmen çapı 3 mikron olan aspest lifleri alveollere kadar ulaşabilir.

1.1.Tozların yapılarına göre ayrılması :

- Kimyasal yapılarına göre tozlar, inorganik ve organik tozlar olarak adlandırılır. Pamuk tozu organik toz grubuna girmektedir.
- Fizik yapılarına göre tozlar kristal ve amorf tozlar olarak adlandırılırlar. Pamuk tozunda bulunan toprak parçaları kristal yapı içerse de genel anlamda pamuk tozları amorf yapıdadırlar.
- Biyolojik yapılarına göre iritan, allerjik, toksik, fibrojenik ve nonfibrojenik etkili olarak adlandırılırlar (35).

Tablo 1 : Bazı tozlar ve etkileri (36):

<u>Toz tipi</u>	<u>İş kolu</u>	<u>Etki tipi</u>	<u>Hastalık</u>
<u>Kuartz ve kuartz içeren çeşitli bileşikler</u>			
Maden kömürü	çıkarılması işlenmesi	nodüler fibrozis	silikozis
Kaolin	seramik yapımı	"	"
<u>Aspest ve aspest içeren karışımlar</u>			
Aspest	(yalıtım, tekstil, metallerin sürtünme yüzeyleri, yangın söndürücüler) 3000 den fazla aspest içeren ürünün içinde bulunur	diffüz fibrozis, karsinojenik.	aspestozis, mezotelyoma, bronşiyal karsinom, üst solunum yollarında kanseri.
Aspestli sıva	bina inşaatı	"	"
<u>Metal ve metal bileşikleri</u>			
Alüminyum	hafif metal işleri	diffüz fibrozis irritasyon	kronik nonspesifik akciğer hast.
Berilyum	metaloroji	sellüler granülom, diffüz fibrozis, irritasyon, immün reaks.	berilyozis, trakeobronşit, pnömoni.
Kadmiyum	boya sanayi, elektro-kimya	irritasyon, sistemik zehirlenme	"
Kurşun	akü, metaloroji, boya sanayi, kurşun üretimi, kurşun kaplama işleri.	sistemik zehirlen- me bulguları	anemi, polinöropati ensefalopati.
Demir	metal işleri, metaloroji, boya sanayi.	demirin depo- lanması	siderozis
<u>Bitkisel ve hayvansal kaynaklı tozlar</u>			
Öğütülmüş tahıl, kepek	tahıl depolanması, fırıncılık vs.	irritasyon, immün reak. tip I	allerjik rinit, kronik rinit, bronş astımı, KNSAH.

Odun	odunculuk, mobilya ve ağaç işleri	irritasyon, immün reak., karsinom	allerjik rinit bronşial astım, KNSAH, burun kavitesi karsinomu.
Hayvan derisi, kılları	tarım, hayvancılık kürk ve deri işleri	immün reak. ip I.	allerjik rinit, bronşial astım.
Şeker kamışı, saman, huhubat vs.	tarım, huhubat siloları, şeker üretimi.	immün reak. tipIII, allerjik alveolit, diffüz fibrozis.	Çiftçi akciğeri, bagazozis
Pamuk, keten, kendir, kenevir vs.	pamuk açma, iplik yapımı, dokunması, pamuk üretimi.	irritasyon, histamin salınımı, immün reak. (etki şekli kesin değil)	bissinozis, KNSAH

(KNSAH : Kronik non-spesifik akciğer hastalığı.)

1.2. Pamuk Tozu : Pamuk tozu dört komponentten oluşur :

- 1.Selülozlifler
- 2.Bitki kırıntıları (ince kırılmış pamuk yaprakları ve çiçek yaprakları)
- 3.Toprak
- 4.Saprofitik mikroorganizmalar (genellikle gram(-) bakteriler ve depolanması esnasında üremiş mantarlar) .

Bu dört komponentin oranları hastalık oluşumunda önemlidir. Bu oranlar hasat ile depolama süreci arasındaki uygulamalara bağlı olarak değişir. Örneğin elle toplanan pamukta makina ile toplanandan daha az bitki kırıntısı vardır. Yine depolanan pamukta daha fazla mikroorganizma vardır (12).

1.3. Havadaki Tozun Ölçümü :

Havadaki tozun kimyasal, fizik ve biyolojik yapılarına göre ayırımı çok gelişmiş bir teknolojiyi gerektirir. Bu nedenle burada daha çok rutin kullanılan partikül ölçüm yöntemleri anlatılacaktır. Rutin kullanımda bir partikül ölçüm cihazının sahip olması gereken özellikler taşınabilirlik, pratik kullanım imkanı, uygun sonuçlar verebilme ve patlayıcı maddelerin bulunduğu bir ortamda güvenle kullanılabilirliktir. Ayrıca 5 microndan küçük partikülleri ölçebilmenin yanında 1-2 mikron büyüklüğündeki partikülleri hatta mümkünse 0.2-0.3 mikronluk partikülleri de ayrı ayrı ölçebilmelidir. Partikül ölçümleri konsantrasyon, biçim, kimyasal yapı, büyüklük özelliklerine göre yapılabilir. Kimyasal ve fizik ölçümlerde % ifadesi kullanılır. Partikülün konsantrasyonuna (havadaki yoğunluğu) bakılıyorsa birim hacimdeki ağırlığı ile değerlendirilir . Endüstriyel partikül ölçümlerinde birim havadaki ağırlık ölçümü yapan gravimetrik ölçümler (mg/m^3) tercih edilmelidir (37).

1.3.1 Toz ölçüm cihazlarının tipleri (18, 37):

1.Elektrostatik prespitatörler :Bu cihazlarda partiküller elektriksel olarak iyonize edilir ve bu sayede katot yada anot uca çekilirler. 0.1 microndan büyük partiküllerin tümü ağırlık olarak ölçülürler.

2.Filtrasyon aygıtları :Bu aygıtların bir aspiratörleri, hava akım metreleri ve birde filtreleri bulunur. Filtreler Soxhlet yüksük veya basit disk biçimli, fiber glas veya selüloz yapılı kağıtlardır. Filtre kağıtlarının 0.4-0.2 micronluk porları vardır.

3.Sedimentasyon tekniği ile çalışan aygıtlar : İlkeldirler. Vaseline ile kaplı bir cam yüzey hava akımına maruz bırakılır. Cam yüzeyde toplanan partiküller mikroskop altında incelenir.

4.Santrifüjli aygıtlar : Toz klasifikasyonu partikül büyüklük dağılımına göre yapılır. Havadaki hızlarına göre ayrılırlar.

5.Fırçalı aygıtlar : Bir pompa yardımı ile toz emilir ve akım yönü aniden ters çevrilerek bir cam üzerine verilir. 1 micron altındaki partiküllerin ölçümünde yetersizdir.

6.Termal prespitatörler : Elektrik ile ısıtılmış bir sistemden partiküller geçirilir.

7.Optik okuyuculu olanlar : Eğer tozun cinsi, yapısı biliniyorsa bu yöntem uygundur. Düşük enerjili β ışınları sayesinde partikül miktarı ölçülür.

Söz konusu pamuk tozu olunca ölçüm gravimetrik teknik ile yapılmalıdır (12, 18, 35, 37).

1.3.2. Bitkisel kaynaklı tozların ölçümünde ideal olarak kullanılan toz ölçüm cihazları ise;

1.Hexhlet-horizantal ayırıcı aygıtlar : Bu aygıtla pamuk tozu üç fraksiyonda ölçülür. (7 microndan küçük solunabilir kısım, 7-2 mikron arası kısım, 2 mikrondan küçük kısım.)

2.Yüksek volüm ölçücüler : Biçimine göre tozu ayırır. Partikülleri tүй, orta büyüklükte ve solunabilir toz olarak üç kategoriye ayırır. Rutin kullanımında çok kaba bir yöntemdir.

3.Kesit çapı 29 micron olan ayırıcı bireysel ölçücüler.

4.Vertikal ayırıcı partikül ölçücüler : ABD'de sık kullanılan bir aygıttır. 15 microndan küçük partikülleri ölçer. Hava akım hızı 7.4 lt/saat tir. Alveollere ulaşabilen tüm partikülleri ölçer. Bu alet OSHA (Occupational Safety and Health Administration) tarafından önerilmektedir (18).

5.Gravimetrik bireysel toz ölçüm cihazı : Pamuk ve çırır tozu ölçümü için idealdir.

Pamuk tozu selüloz fibrinleri, bitki kırıntıları, toprak parçaları ve mikroorganizmalardan teşekkül ettiği için ölçüm çoğu kez zor ve yetersiz kalır. Bu nedenle partikül ölçümü yanında örneğin mikroorganizma miktarı da ölçülmektedir (18, 38).

1.3.3. Toz Ölçüm İlkeleri :

- 1.Toz ölçümü için uygun yöntemin seçilmesi . Pamuk tozu için en uygun yöntem vertikal ayırıcılı toz ölçüm cihazıdır.
- 2.Ölçüm cihazı toz kaynağına çok yakın tutulmamalıdır. İdeal olanı ölçümün toz yoğunluğunun en homojen olduğu yerde yapılmasıdır (12).
- 3.Ölçüm için en uygun zaman normal aktivite dönemleridir.
- 4.Cihazın emiş yapan ağız işçinin ağız, burun hizasında olmalıdır.
- 5.Ölçüm süresi en az 2 saat olmalıdır.
- 6.Gravimetrik ölçümlerde cihazın emiş hızının hava akım hızından fazla olmaması gerekir (6).

1.4. Bitkisel Kaynaklı Tozlar :

Bitkisel kaynaklı tozlara endüstride, tarımsal işlerde ve genel çevrede rastlanır. Bitkisel tozlar pamuk, keten, tütün, çay üretimi gibi iş kollarında sağlık yönünden sakınca yaratırlar. Tekstil çalışanları pamuk tozuna pamuk balyalarının açılması, pamuğun harmanlanması, hallaçlanması, eğilmesi ve dokunması esnasında sunuk kalırlar. Gelişmekte olan ülkelerin bir çoğunda pamuk evlerde işlenmektedir, ayrıca tarımsal işlerde insan gücü daha fazla kullanılmaktadır. Bu nedenle bitkisel kaynaklı tozlara sunuk kalma daha kontrolsüz ve sağlıksızdır (18).

1.4.1.Bazı Bitkisel Kaynaklı Tozlar :

Tahıllar : Harmanlama sırasında tarım işçileri tahıl tozlarına sunuk kalırlar. Pirinç, buğday vs. tahılların savrulması açık alanlarda yapılır. Buna rağmen tahılların kuru kabukları inhale edilir yada gözlerde irritasyon nedeni olurlar. Öğütme sırasında da kabuk, tohum ve diğer partiküllerden oluşan toz bulutları oluşur. Öğütme işlerinde çalışan bireylerde astım vaka sayısı küçümsenmeyecek kadardır (37). Depolarda yükleme, boşaltma işleriyle uğraşan bireylerde de bitkisel tozlara maruziyet söz konusudur. Toz ile ilk karşılaşan bireylerde göz irritasyonu görülür. Tahıl tozlarının subakut ve kronik etkileri ekstresek allerjik alveolitis şeklindedir (36). Depolanmış tahıllarda mantar ve küf üremesi olur. Bu küf mantarları (termofilik actinomyces) çiftçi akciğeri (farmers lung) hastalığına neden olur. Çiftçi akciğeri allerjik bir alveolittir. Küflü bitki tozuna 2 saat sunuk kalanlarda akut olarak nefes daralması, öksürük, ateş vs belirtiler görülür. Sürekli sunuk kalmada kronik öksürük, nefes darlığı ve belirgin akciğer hasarı gelişir (37, 39).

Keten : Keten liflerinin işlenmesi de tozlu bir süreçtir.Keten üretim atölyelerinde çalışan işçiler keten tozuna sunuk kalırlar. Pamuk tozu nedeniyle oluşan bissinozis belirtilerinin aynısı keten tozuna karşı gelişen hastalıkta da görülür. Tatil dönüşü gelişen göğüs sıkışması, ateş ve irritasyon reaksiyonu en az pamuk tozu kadar sık görülür.

Kenevir : Yüksek konsantrasyonda kenevire sunuk kalan bireylerde bronşit ve astım görülür. Kenevirin kırılma, eğilmesi gibi işlemler

sırasında toz oluşur. Bu konuda ileri çalışmalara gereksinim vardır.

Çay : Tarladan, işlendiği atölyelere kadar her aşamada sunuk kalınır. Üst solunum yolu irritasyonu ve göğüs sıkışması belirtileri görülür.

Tütün : Özellikle balyaların elle açılması sırasında sağlık sakıncaları doğar. Gözlerde yanma, ellerde allerjik dermatit, astım ve ateş ataklarıyla seyreden (tabakkozis) hastalığa neden olur.

Odun : Kesilmesi, yontulması ve diğer işleme süreçleri enasında toza sunuk kalınır. Odunların küflenmesi ve bozulması sağlık sakıncalarını artırır. Odun tozuna sunuk kalanlarda gözlerde yanma, allerjik cilt reaksiyonları ve ciddi solunum yolu irritasyonları görülür.

Kendir : Kendir işlenmesi esnasında bissinosis geliştiği yolunda kesin bir delil yoktur.

Şeker kamışı : Özü alındıktan sonra kalan sapsaplar evlerde çeşitli amaçlar için kullanılır. Kullanılan sapsaplarda küf mantarları ürer. Bu nedenle subakut ve akut solunum sistemi rahatsızlığı görülür. Şeker kamışı sapsaplarına bağlı olarak gelişen hastalığa bagassozis denir. Bagassozis öksürük, dispne, ateş, siyah balgam ile karakterizedir.

Mantar meşesi :Suberosis denilen benign seyirli akciğer fibrozisine neden olur (37).

1.4.2. Bitkisel Kaynaklı Tozlar İçin Önerilen Sınır Düzeyler :

Ortamda bulunan toz miktarı zamanına ve yerine göre değişir. Toz yoğunluğunu etkileyen faktörler üretim sürecinin tipi, işlenen maddenin kalitesi, makinaların yeniliği ve hızı, iş yerindeki hava akım hızıdır. Tozun bileşimi içerdiği çöp, bakteri kontaminasyonu ve diğer maddelerin bulunmasına bağlı olarak değişir (18).

İş yeri toz ölçümü ile konsantrasyon değişiklikleri belirlenemez. Ölçüm sadece iş yerinde bir kaç saatlik durumun saptanmasıyla sınırlı kalır. Bu nedenle ölçümle elde edilen değerler iş yeri ortamının ortalama değerleridir. Ayrıca işçi sürekli aynı bölümde kalmaz , çoğu kez hareketlidir. Bu da sunuk kaldığı toz miktarını değiştirir. Anlaşılacağı gibi bireyin net olarak ne kadar toza maruz kaldığını belirlemek oldukça güçtür. Bununla beraber ortamdaki toz miktarının hesaplanması, koruyucu önlemlerin programlanmasında yol gösterici olur.

Ortamda bulunan pamuk tozu miktarı ile bissinosis görülme sıklığı arasındaki ilişki sayesinde bazı sınır düzeyleri belirlenmiştir.

Pamuk tozu için herhangi bir etkinin görülmediği sınır toz düzeyi kesin olarak saptanmamıştır. Ancak 0.1 mg/m^3 veya daha az konsantrasyonda nadiren göğüs sıkışması (özellikle tatil dönüşü) belirtilmiştir (18).

OSHA kriterlerine göre pamuk tozu limitleri (Sınır düzeyler 15 mm çaplı vertikal ayırıcılı gravimetrik ölçümlere göre belirlenmiştir.) (12, 18, 40) :

Pamuk çırçırılama için	0.5 mg/m ³
Pamuk ipliği yapımı (tarak, cer-fitil, vater, bobin vs.)	0.2 mg/m ³
Pamuk dokuma	0.75 mg/m ³
Keten için ortalama (tıbbi bakım var)	2mg/m ³
Keten için ortalama (tıbbi bakım yok)	1mg/m ³
Yeşil keten işlenmesi	5mg/m ³
Kendir için ortalama	2mg/m ³
Pamuk yağı elde edilmesi	1.0 mg/m ³

Türkiye için sınır düzeyler belirlenmemiştir (41).

Yukarıda belirtilen sınır düzeyler pamuk hasadının mevsimsel bir iş olması nedeniyle iplik yapım evresine göre daha az toza sunuk kalındığı esasına dayanılarak belirlenmiştir. Dokuma evresinde bissinozise neden olduğu düşünülen kırıntılar daha azdır. Bu nedenle sınır eşik düzeyi yüksek tutulmuştur (18).

1.5. Endüstriyel Tozların İnsan Sağlığına Etkileri :

Tozların sağlık üzerine etkilerini aşağıdaki başlıklar altında sınıflandırmak olasıdır (35, 36).

1. Fibrinojenik etkiler
2. İritan etkiler
3. Allerjik etkiler
4. Karsinojenik etkiler
5. Sistemik toksik etkiler

Endüstrideki tozların biyolojik etkileri epidemiyolojik çalışmalarla ortaya konmuştur. Aspestozis, slikozis, bissinozis gibi bir çok hastalığın etkeninin iş yeri ortamında bulunan tozlar olduğu bilinmektedir. Aspestoz gibi fibrinojenik tozların yanında allerjen tozlarda bulunmaktadır. Ayrıca inert tozların etkileri de unutulmamalıdır. İnert tozların etkileri fibrinojenik olduğu gibi karsinojenik, toksik yada allerjik olabilir. Ortamda bulunan toz ne cins olursa olsun insan sağlığını olumsuz yönde etkileme riski her zaman vardır.

Hastalıkların yerleşmesinde bazı önemli faktörler şunlardır :

1. İş yeri tozunun tipi
2. Konsantrasyonu
3. Toza sunuk kalma süresi
4. Bireyin genel sağlık durumu ve vücut direnci
 - i. üst solunum yollarının durumu
 - ii. akciğer fonksiyonları ve akciğerin sağlık durumu
 - iii. genel olarak bağışıklama sisteminin durumu
 - iv. biyokimyasal durumu vs.

1.5.1. Fibrinojenik etki :

Özellikle aspest veya kuartz gibi sert tozlar bu tip etki yaparlar. Fibrozis yapan diğer etkenler ; tungsten, berilyum, titanyum, aliminyum, talk tozu, radyoaktif tozlar ve bazı bitkisel tozlardır. Akciğerlerde gelişen irreversible olaylar sonucu kalp fonksiyonlarında da bozulmalar olur. Diğer bir deyimle olay çoğunlukla korpulmonaleye dönüşür. Aspest olgusunda aspest lifleri alveollerde diffüz fibrozis yaparken plevrada da kalınlaşma görülür. Aspestozis vakalarının çoğunda plevrada hiyalin birikmesi ve kalsifikasyon vardır. Balgamda aspest liflerinin bulunması aspeste sunuk kalındığının delilidir. Uzun dönemde bronşial karsinom ve mezotelyoma gelişir (35, 36).

1.5.2.İrritan etki :

Göz ve solunum sistemi mukoz membranlarında irritasyon, kızarma, sulanma, kaşıntı, göz yaşarması, nezle ve öksürük gibi belirtilerle seyreder. Membranların irritasyonu, düz kaslarda kontraksiyonlara neden olur. Bu olayın patolojisi tam açıklanamamıştır. Bazı özel solunum yolu irritanları klorin, formaldehit, nitrojen oksit, sülfürdioksittir (42).İrritanlara uzun süre sunuk kalınması kronik bronşit ve anfizem nedeni olabilir (36).

1.5.3. Allerjik etki :

Genellikle hayvansal ve bitkisel kaynaklı tozlar allerjik etki yaratırlar. Bu immün reaksiyon irritasyona karşı gelişmiş fizyolojik bir cevaptır. Bronşiyal astım veya alveolitis şeklinde ortaya çıkar. Genellikle bitkisel kaynaklı tozlara karşı gelişen astım erken tip allerjik reaksiyondur. Buna en tipik örnek fırıncılarda görülen astımdır. Karakteristik olarak toza sunuk kalınır kalınmaz IgE 'ler salgılanır ve bunu takiben diğer semptomlar belirir. Polenler, un, hayvan kılları, tüyler, küf mantarları ve akarlar bu reaksiyondan sorumludurlar. Gecikmiş tip allerjik reaksiyon olan diğer astım tipi daha çok kimyasal ajanlar nedeniyle oluşur. Burada lenfositlerin duyarlaşması söz konusudur. Allerjik alveolitlerin tipik örneği çiftçi akciğeridir. Burada IgG ler salgılanır, interstisiyel pnömoni gelişir. Uzun süre asemptomatik seyreder. Sunuk kalma sürerse nefes darlığı, öksürük, ateş ve akciğerlerde sıvı toplanması belirtileri ile hastalık şiddetlenir. Diffüz akciğer fibrozisi nadir değildir (35, 36, 39). Pamuk, kendir tozu nedeniyle histamin salındığından bir allerjik reaksiyon geliştiği düşüncesi hakimdir (40, 41).

1.5.4.Karsinojenik etki :

Karsinojenik etki normal olan bir hücreyi karsinojenik hale dönüştüren yada potansiyel olarak karsinojenik olan hücreyi aktifleyen biyokimyasal etkidir. Karsinojenik maddeler ilave etkili (synkarsinojen) ya da karsinojenik reaksiyonu arttırıcı (kokarsinojen) etkili olabilirler (36). Karsinojenlerde doz cevap ilişkileri henüz tam açık değildir. Günümüzde beslenmenin, yaşam koşullarınının, çevre kirlenmesinin ve iş yeri hijyeninin kanser etiyolojisinde yeri olduğu kabul edilmektedir. Bugünkü bilgilere göre, insandaki kanserlerin ortalama % 5 kadarının mesleki sunuk kalmaya atfedilebileceği ifade edilmektedir . Mesleki kanserler arasında en sık olanı akciğer kanseridir (43).

1.5.5.Sistemik toksik etki :

Akciğerlerden giren bazı tozlar sinir sistemi, karciğer, böbreklere vs. ulaşarak sistemik etki gösterirler. Kadmiyum ve manganeez bileşikleri sistemik etki yaparlar. Ayrıca kurşun tozlarının neden olduğu anemi de sistemik etkiye örnektir.

1.6. Bitkisel Kaynaklı Tozların İnsan Sağlığına Etkileri (18, 37):

Bitkisel kaynaklı tozlar aspire edildiklerinde solunum yollarında dört değişik tipte etki oluşur. Birinci tip saman nezlesi gibi (atopi) allerjik etkidir. Bronşlarda spazm gelişebilir. Polenlere bağlı etki buna tipik bir örnektir. İkinci tip reaksiyona örnek; tatil dönüşü göğüs sıkışması, nefes darlığı, ateş gibi belirtilerle karakterize bissinozistir. Üçüncü tip, akciğer parankiminde immünolojik değişiklikleri içerir. Ekstremssek allerjik pnömoni yada aşırı duyarlılık pnömonisi (ADP) olarak isimlendirilir. Fırıncı akciğeri hastalığı (Bakers' Lung) bilinen en iyi örnektir. Dördüncü tip etki basit nonspesifik irritasyona cevap şeklinde gelişir. Uzun süreli maruziyetle kronik obstrüktif akciğer hastalığına (KOAİ) neden olur. Hava yollarındaki irritasyon öksürük refleksine, mukus hücrelerinden aşırı salınımına neden olur. Kronik bronşitin başlangıç belirtileri görülebilir.

Tablo 2 : Bitkisel tozların etkilerine göre sınıflandırılması :

<u>Toz tipi</u>	<u>iş kolu</u>	<u>etki</u>
<u>Allerjik etki yapan tozlar :</u>		
huhubat ve ürünleri	çiftçi, değirmenci, fırıncı vs.	KOAH, ADP
odun tozu	marangoz, oduncu vs.	"
çay, tütün tozu	üretim sürecinde çalışan işçiler	KOAH
pamuk, keten, kendir vs. Küflü saman küflü şeker kamışı	tekstil işçileri, üretim de çalışan işçiler çiftçiler kağıt iş kolu, şeker kamışı üretimi	Bissinozis, KOAH astım Bagasse pnömonisi
<u>Non spesifik irritasyon etkeni tozlar :</u>		
Bitkisel fibrinler pamuk, keten, kendir, manila, hindistan cevizi kabuğu	tekstil iş kolu, ip, halat yapımı vs.	bissinozis
Tane tozu mısır, yulaf vs pirinç çay, kahve	çiftçiler değirmenciler imalatın herhangi bir evresinde çalışanlar.	işçi astımı, ADP

1.6.1. Bissinozisin Klinik Belirtileri :

Bissinozis etkeni olan tozlar iki tip belirti yaratırlar. Göğüs sıkışması ve solunum yolu irritasyonu. Bu belirtiler birlikte yada tek başlarına görülebilirler. Başlangıç vakalarda tatil sonrası işe dönüşlerde göğüs sıkışması, üşüme, mide bulantısı, kusma, ateş gibi belirtiler görülür buna pazartesi ateşi yada fabrika ateşi (mill fever) denir. Bissinozisteki karakteristik bulgular yani göğüs sıkışması ve nefes darlığı hafta sonu tatili dönüşünde oluşur. Hafta boyunca bulgular azalır ve cuma günü kaybolur. Pazartesi günü oluşan öksürük ve balgam irritasyona bağlı olan bulgulardır. İlerki dönemlerde anfizem ve KOAH gelişir. Bissinoziste spesifik bir radyolojik bulgu yoktur. Öyleki KOAH nedeniyle ölmüş vakalarda bile bissinozise ait spesifik bir radyolojik bulgu saptanamaz (13, 18, 40).

Bissinozis ve solunum yolu irritasyonunda akut bir dönem vardır. Bu dönemde birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm ' de ($FEV_{1.0}$) düşme olur. Bu düşme hafta sonuna doğru azalır. $FEV_{1.0}$ daki hafta başı ve sonu (pazartesi-cuma) arasındaki fark bissinozis belirtileri ortaya çıkmadan saptanabilir. Pamuk tozuna sunuk kalma sürdükçe $FEV_{1.0}$ daki düşme artar.

Ventilasyon kapasitesindeki düşme yine uzun süre pamuk tozuna sunuk kalındığının belirtisidir. Epidemiyolojik çalışmalar orta ve ciddi dereceli bissinoziste ventilasyon kapasitesinin düştüğünü göstermişlerdir. Ventilasyon kapasitesinin düşmesi kronikleşmeye gidişin belirtisi olabilir (18).

Bissinozisin evrelendirilmesi :

1. Klinik Belirtilere Göre Sınıflama

Evre 0	belirti yok
Evre I/II	haftanın ilk gününde arasıra görülen göğüs sıkışması ve öksürük
Evre I	haftanın ilk gününde her zaman göğüs sıkışması ve öksürük
Evre II	haftanın ilk ve diğer günlerinde göğüs sıkışması ve öksürük
Evre III	evre II 'ye ek olarak belirgin akciğer fonksiyon kaybı

Ancak klinik belirtilere göre evrelendirme epidemiyolojik çalışmalarda yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle klinik belirtilerin yanında akciğer fonksiyon testlerinin kullanıldığı bir evrelendirme modeli geliştirilmiştir (18, 40).

Bissinozisin akciğer fonksiyon testleri değerlendirilerek evrelendirilmesi :

Evre Belirti

Evre 0 belirtisiz

Bissinozis

Evre B-1	işe dönüşteki ilk günde göğüs sıkışması ve/veya öksürük
Evre B-II	işe dönüşteki ilk günde ve diğer günlerde göğüs sıkışması ve nefes darlığı

Solunum Yolu Irritasyonu

Evre SYI-I	Toza bağlı öksürük
Evre SYI-II	3 ay süreyle çoğu kez ısrarlı balgam (toz ile başlayan)
Evre SYI-III	pamuk tozuyla daha da kötüleşen veya 2 yıldan beri ağırlaşan solunum sistemi şikayetleri

Akciğer Fonksiyonları

1. Akut Değişiklikler (ilk iş günü ile son gün arasındaki fark)

Etki yok	FEV _{1.0} 'da %5'ten az düşme yada hafta boyunca FEV _{1.0} da yükselme
Etki az	FEV _{1.0} 'da % 5-10 arasında kayıp
Orta etki	FEV _{1.0} 'da %10-20 kayıp
Ciddi etki	FEV _{1.0} 'da % 20'nin üzerinde kayıp

2. Kronik Değişiklikler

Etki yok	FEV _{1.0} prediktif* değerinin %80 'i
Orta etki	FEV _{1.0} prediktif değerinin %60-79'u
Ciddi etki	FEV _{1.0} prediktif değerinin %60'ından daha düşük

*Prediktif değerler : Aynı boy, kilo, yaş, cinsiyet ve ırktan olan bireyin solunum fonksiyonu ölçüm değeri. Bölgesel verilere dayandırılması idealdir.

Bir başka sınıflandırma tipi FEV_{1.0}'ın pazartesi ile cuma günleri ölçülen değerlerin arasındaki farktan yola çıkılarak yapılmıştır (40).

Evre	DFEV _{1.0} * (akut etkilenme)	Prediktif Değere Oranı (kronik etkilenme)
Evre 0	% 5'den az kayıp	% 80
Evre I/II	%5-10 arası	% 80
Evre I	%10 ve daha fazla kayıp	% 80
Evre II	%10 ve daha fazla kayıp	% 60-79
Evre III	%10 ve daha fazla kayıp	% 60'dan aşağı

*DFEV_{1.0}=pazartesi FEV_{1.0} değeri-cuma FEV_{1.0} değeri

Evre 0 'da belirgin bir bulgu yoktur. Evre I/II 'de hafif akut bir etkilenme vardır. Evre I 'de sadece belirgin akut etki, evre II'de ise solunum kapasitesinde irriversible bir azalma vardır. Evre III'te ciddi bir kayıp söz konusudur.

Bireylerin değerlendirilmesinde FEV_{1.0} önem taşır. Bazı araştırmacılar pamuk tozuna bağlı etkinin önce 2 mm' den küçük hava yollarında başladığını belirtmektedirler. FEV_{1.0} küçük hava yollarındaki etkilenmeyi göstermede yetersiz kaldığından bissinozis düşünülen bireylerin pik akım hızı (PFR)'larında ölçülmelidir (18).

1.6.2. Bissinozisin Patogenezi :

Bissinozisin patogenezi henüz tam olarak açıklanamamıştır. Ancak bissinozis patogenezinde birkaç teori bulunmaktadır.

1.6.2.1.Histamin salınımı :

Araştırmacıların çoğu histamin salınmasının patogenezde rol oynadığını belirtirler. Çünkü toza sunuk kalan bireylerin kan örneklerinde histamin yüksek düzeyde bulunmuştur. Aynı zamanda antihistaminiklere yanıt alınmasında bu hipotezi desteklemektedir. Histamin salındığını destekleyen kanıtlar şunlardır ;

a.normal kişilerde bile yeterli miktarda pamuk tozuna sunuk kalındığında, hava yolu kontraksiyonu gelişmektedir.

b.pamuk tozu ve ekstresi invivo ortamda akciğerlerde depolanmış mediyatörlerin salınmasına neden olabilir.

Patogenezde histamin salınmasının suçlanması akut dönem bulguları için yeterli olabilir ancak evre II ve daha ileri dönemlerdeki göğüs sıkışmasının diğer günlere kaymasını açıklayamaz (18).

1.6.2.2.Gram (-) bakteriler ve endotoksinleri :

Gram negatif bakterilerin hücre duvarında bulunan polisakkarit yapılı endotoksinlerin farmakodinamiği bilinmektedir. Fakat bissinozis belirtilerine neden olması kesin olarak açıklanamamıştır. Bu konudaki deliller ;

a.hızla tolerans gelişen ateş yapmaları,

b.uzun süreli temastan sonra solunum yollarında kronik enflamasyon ve histamin salınımına neden olmaları

c.zayıf antijenik yapılarıdır.

Ayrıca yapılan birçok çalışmada pamuk, keten vs. işleyen fabrikalarda normalden fazla sayıda gram(-) bakteri yada endotoksin tesbit edilmiştir (44, 45, 46).

1.6.2.3.Antijen-antikor reaksiyonları :

Bir grup araştırmacı antijen-antikor reaksiyonunun patogenezde rol oynadığını savunurlar. Ancak bu konuda kanıtlanmış bir bulgu yoktur. Harman bölümünde çalışan bazı işçilerin kanlarında kuru pamuk tozuna karşı gelişmiş antijenler bulunmuştur. Ayrıca pamuk tozuna kısa süreli sunuk kalma ile bissinozis belirtilerinin ortaya çıkabilmesi antijen-antikor reaksiyonu hipotezini desteklemektedir (13, 18, 40).

1.6.3.Bissinozisin patolojisi :

Pamuk tozuna uzun süre sunuk kalmış işçilerin akciğerlerinde gelişen patolojik değişiklikler ; mukus gland hiperplazisi, bronş düz kaslarında hipertrofi, konnektif dokuda azalma şeklindedir (18).

1.6.4. Bissinozisin Kontrol Yöntemleri :

Kontrol yöntemleri esas olarak ortamda bulunan tozun azaltılması, tıbbi hizmetler ve bazı olgularda bireysel koruyucuların kullanımı şeklindedir.

1.6.4.1. Çevreye yönelik hizmetler : Ortamda bulunan pamuk tozunun azaltılması aslında teknik bir konudur. Ancak toz oluşumunu arttıran bazı faktörlerin mümkün olduğunca indirgenmesi ortam tozunu azaltmaya yönelik verimli bir hizmet olacaktır. Pamuk tozunda bulunan pamuk lifleri dışındaki partiküllerin istimleme ile azaltılması mümkündür. Ancak istimleme ile bissinozis görülme sıklığının azaldığına dair bir bulgu saptanamamıştır. Nitekim bissinozisin asıl nedeninin pamuk lifleri dışındaki partiküllerin olduğuna dair kesin bir bilgi de yoktur (40). Pamuk tozunda farmakolojik olarak aktif bir madde bulunmuşsa bu yok edilmelidir. En akılcısı ortam tozunu total olarak azaltmaya yönelik hizmetlerdir. Örneğin; tozun yoğun olduğu yerlerde aspirasyonla tozun emilmesi, atölyelerin yüksek tavanlı inşa edilmesi gibi. Ayrıca pamuk tozu işlenen fabrikalarda sürekli gravimetrik yöntemlerle toz ölçümü yapılmalıdır.

1.6.4.2. Tıbbi hizmetler : Tozlu ortamda çalışan bireylere yönelik sürekli bir tıbbi inceleme gerekir. Tıbbi inceleme işe giriş muayeneleri ve periyodik muayeneleri içerir. İşe girişte tüm bireylerin nonspesifik kronik göğüs rahatsızlığı, akciğer tüberkülozu, allerjik astım ve diğer akciğer fonksiyon kaybına neden olan hastalıklar yönünden değerlendirilmelidir. Tüm bireylerin akciğer ventilasyon kapasiteleri, FEV_{1.0} ve FVC 'leri ölçülmelidir. Tüberkülozun yaygın olduğu bölgelerde radyolojik inceleme gereklidir.

Periyodik muayeneler her yıl düzenli yapılmalıdır.

Periyodik muayenelerde yapılması gereken incelemeler :

- Bissinozis için standartlaştırılmış bir anketin uygulanması. Bu ankette özellikle pazartesi belirtileri ve bissinozisin diğer karakteristik bulguları sorulmalıdır. Bunun yanında nonspesifik kronik akciğer hastalığı belirtileride araştırılmalıdır.
- İşçilere solunum fonksiyon testleri uygulanmalı, özellikle hafta boyunca FEV_{1.0} değerindeki değişimler kaydedilmelidir. Senelik izin yada diğer uzun süreli izinlerin dönüşünde FEV_{1.0} ölçümleri değerlendirilmelidir.

Bu değerlendirmeler sonucunda pazartesi günleri göğüs sıkışması ve nefes daralması olan bireyler, FEV_{1.0} 'ı hafta boyunca %10 'dan fazla değişenler, ve hafta başı ölçümlerinde FEV_{1.0} 'ı prediktif değerinin %60 'ından az olanlar tozlu ortamdan uzaklaştırılmalıdır. Daha az ciddi belirti veren bireyler örneğin FEV_{1.0} daki hafta boyu değişiklik %5 'ten fazla %10 'dan az, hafta başı FEV_{1.0} 'ı prediktif değerinin %60 'ından fazla %80 'inden az olan bireyler 6 ay sonra tekrar değerlendirilmelidir.

1.6.4.3. Bireysel korunma : Tozlu ortamda çalışan bireylerin yeterli etkiye sahip maske kullanmaları gerekir. Antihistaminikler bissinozis belirtilerini giderirler ancak sürekli kullanımı önerilmez.

1.6.5.Bissinozis ile İlgili Yasal Düzenlemeler:

S.Sigortalar Sağlık İşlemleri Tüzüğü 'ne göre bissinozis şu şekildedir :

Akciğer Sklerozu Yapmayan Pnömokonyozlar

Hastalık adı	yükümlülük süresi	başlıca iş kolları
a) Bissinozis: Başta pamuk lifleri, yaprak ve tohumlarının tozları olmak üzere tekstilde kullanılan bu gibi maddelerin lif ve tozlarının sebep olduğu allerjik bir meslek hastalığıdır. Çoğunlukla pazartesi ateşi ve dispnesi şeklinde görülür. Çalışma saatlerinin sonuna doğru gittikçe artan çalışmayı güçleştiren dispne, ateş, gri renkli balgam, göz yaşarması, gözde batma, yüzde konjesyon, burun tıkanıklığı belirtileri görülür. Bu semptomlar aynı tesir altında çalışmalara rağmen müteakip günlerde azalır ve hatta kaybolur. Bununla beraber zararlı maddeye yıllarca maruz kalma sonucunda kronik bronşit, amfizem ve akciğer fonksiyon testlerinde çalışma gücünün azaldığına belirtilerle birlikte solunum yetmezliği. Radyolojik olarak spesifik olmamakla beraber bronkovasküler gölgelenme artması ve amfizem hali.	7 gün	tekstil sanayi sinde ve bilhassa rutubetli şartlarda çalışanlar pamuk ve çır çır fabrikaları

İşçi Sağlığı İş Güvenliği Tüzüğü madde 76/5 'te tozlu ortamda çalıştırılacak bireylerin işe giriş muayenelerinin yapılması, göğüs radyografilerinin çekilmesi, solunum, dolaşım sistemi ve cild hastalıkları olanlarla göğüs yapısı bozuk olanların işe alınmaması belirtilmektedir. Aynı tüzük madde 76/6 'da tozlu ortamda çalışanların her 6 ayda bir periyodik muayenelerinin yapılması gerektiği belirtilmektedir . Ağır ve Tehlikeli İşler Tüzüğü madde 3 'te bu tip işlerde çalışanların işe girişlerinde ve işin devamı süresince 16-18 yaşlarındakiler için en az 6 ayda bir, diğerleri için en az yılda bir periyodik muayene yapılması gerektiği söylenir.

İşçi Sağ.ve İş Güv Tüzüğü (48) madde 76/1 'de tozlu işyerinde aspirasyon yapılması, olanak varsa kapalı sistemle çalışılması, bölümün diğer bölümlerden yalıtılması ve işyeri havasında toz miktarının belirtilen miktarı geçmemesi gerektiği belirtilmektedir. Aynı tüzük madde 187 balya kırma (açma), hallaç, tarak, kart ve kasarılama tezgahlarında çalışmalardaki önlemleri şu şekilde tesbit etmiştir :

- 187/1 : Tozun dışarı çıkmasını önleyecek kapaklar bulunması ve emme düzeneği (vakum) yapılması, çalışma sırasında kapakların açılmasını önleyici bir düzenek bulunması, emme düzeneği bulunmayan tezgahlarda iş durdurulmadan temizleme yapılmaması
- 187/2 : Balya kırma tezgahlarında besleme hunisi bulunması, pamuğun açıcı, hallaç tezgahı yada karıştırma kazanlarında naklinde büyük tesislerde emme yöntemi kullanılması
- 187/3: Hallaç tezgahlarında ara ve son katlama merdanelerinin ağırlıklarının aşağı yukarı hareketli olması
- 187/4 :Tarak tezgahlarının baş kısmının koruyucu kapağı bulunan saç ile örtülmesi, kapak açılınca tezgah çalışmasını durduran düzeneğin bulunması gerekmektedir.

Aynı tüzük madde 191 'de iş yerindeki araç, gereç, tezgah, makina ve düzeneklerden çıkan toz, duman vs. etkenlerin ortama yayılmadan uygun aspirasyon ile uzaklaştırılması gerektiği, madde 198 'de hava filtrelerinin kapasite ve niteliğinin yapılan işe uygun, en az bir günlük çalışmaya yeterli ve kolay temizlenebilir olması, temizlik sırasında zararlı ortam yaratmayacak şekilde yapılması gerektiği, madde 200 'de aspirasyon düzeneğinin günlük bakım ve temizliğinin ve üç ayda bir de genel kontrol ve temizliğinin yapılması ve onarımlarda kuruluş karakteristiğinin bozulmaması, madde 201 'de emilen tozun bir siklonda toplandığı durumlarda, siklonun açıkta, sağlam ve rüzgara dayanıklı malzemedan yapılması gerektiği belirtilmektedir (48).

2.GÜRÜLTÜ :

Gürültünün genel tanımı istenmeyen sestir. Bu subjektif tanım kişi, yer, zaman özelliklerine göre tanımlanmalıdır. Kişilerin gürültüyü tolere etmeleri bireysel özelliklerine, gürültüye maruz kalma sürelerine, buldukları yere göre değişir (20, 21).

Günümüzde iş ile ilgili gürültünün neden olduğu duyma bozukluğunu önlemeye yönelik kanun geliştirilmiştir. Aşırı ses, gürültünün ölçülebilen dalga boyu (amplitüt), frekansına, periyoduna bağlı olarak değerlendirilir. Ancak aşırı ses ülkeden ülkeye farklı değerlendirilmiştir (20).

2.1. Sesin Özellikleri :

Ses katı, sıvı ve havada dalgalar halinde yayılan bir enerjidir. Ses atmosferde bir basınç değişikliği yaratır. İnsan tarafından algılanabilen en düşük basınç değişikliği 2×10^{-5} pascal (20 mPa)dir (20, 21, 22).

Saf ton sesler tek frekanstan yayılan seslerdir. Ancak iş yerlerinde gürültü, ses kaynağı birden fazla olduğundan saf ton değildir (20).

Frekans : Saniyedeki tamamlanmış dalga sayısıdır. Birimi Hertz (Hz) dir. Sağlıklı bir bireyin duyma frekans aralığı 20-20 000 Hz dir. Sesin spektrumu denince değişik frekanslarının dağılımının gösterilmesi anlamına gelir. Konuşma sesi 250-3000 Hz arasındadır (20, 21).

Dalga Uzunluğu : İki dalganın tepe noktaları arası mesafedir. Dalga periyodu ise her bir dalganın sabit bir noktadan geçme süresidir. Ses hızı ortamın yoğunluğuna ve elastikiyetine bağlı olarak değişir. Sıcaklıktan etkilenir 20°C 'de ses hızı havada 344 m/sn suda 1410 m/sn ve çelikte 5200 m/sn dir (20, 21, 22).

$$l = c T = c/f \quad T = 1/f$$

$$l = \text{dalga boyu (m)} \quad c = \text{hız (m/sn)} \quad f = \text{frekans (Hz)} \quad T = \text{zaman}$$

Ses Spektrumu : Akustik enerjinin değişik frekanslara dağılımı ses spektrumu olarak tanımlanır. Konuşma frekansı 250-3000 Hz arasındadır. Duyma aralığındaki ses her biri 1 oktav büyüklüğindeki 8 frekans bandına ayrılmıştır. Ses düzeyi ölçümleri bu bandlarda yapılır. Geniş bandlı gürültü de geniş bir frekans aralığı vardır. Dar bandlı gürültülerde tek bir oktavlı frekans aralığı vardır. İşitilemeyen frekanslar 20 Hz altındaki ve 20000 Hz üzerindeki seslerdir. 20 Hz altındaki seslerin yarattığı vibrasyon hissedilir ama duyulamaz. 20000 Hz üzerindeki sesler ultraseslerdir (19, 20, 21).

Ses Basıncı : Ses enerjisi akustik bir basınç yaratır. Algılanabilen en düşük ses basıncı 2×10^{-5} Pa ($1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$) dir. 20-60 Pa basınçta ağır hissi oluşur.

Ses Gücü Düzeyi (Ses Gücü) : Birimi Desibell (dB) dir. İnsan ses algı aralığı çok geniş olduğundan logaritmik değerler kullanılır. Ses, ses gücü seviyesi olarak bilinen duyma eşiği ile ilgili ses gücündeki logaritmik artışlarla ölçülür. Duyma eşiği 0 dB ile 120-130 dB olarak alınır. Teorik olarak ses kaynağından iki kat uzaklaştıldığında ses gücü 6 dB düşer (Bu çevre faktörleri göz önüne alınarak 5 dB olarak alınır) (20).

Ses Basınç Düzeyi: Ses gücü ile basınç arasındaki ilişki kullanılarak tesbit edilen duyma eşiğindeki basınçtır.

Tablo 3 : Değişik Ses Ölçümleri Arasındaki İlişki (20)

Güç (W/m^2)	Basınç (Pa)	Ses Düzeyi (SBD)	Ses Düzeyi (dB)	Fizyolojik Cevap
10^3	600	15	150	Kısa sürede
10^2	2×10^2	14	140	hasar
10	6×10	13	130	Ağrı eşiği
1	2×10	12	120	
10^{-1}	6	11	110	
10^{-2}	2	10	100	
10^{-3}	6×10^{-1}	9	90	Kalıcı duyma kaybı
10^{-4}	2×10^{-1}	8	80	Rahatsızlık hissi
10^{-5}		7	70	Huzursuzluk
10^{-6}	2×10^{-2}	6	60	
10^{-12}	2×10^{-5}	0	0	Duyma eşiği

(Ses ölçümünde dB değerleri SBD 'si değerlerine rakamsal olarak benzer.)

DesiBell'in özellikleri : dB logaritmik bir değer olduğundan birbirinden çıkarılamaz ve toplanamaz. İki ses şiddeti toplanacaksa değerler formdan aritmetik forma dönüştürülmelidir. Ancak bu pratik bir yöntem değildir. Pratikte kullanılmak üzere aşağıdaki tablo geliştirilmiştir.

Tablo 4 : DesiBell toplama ve çıkarmasında kullanılacak baş parmak kuralı (20).

İki DesiBell'in toplanması

İki dB arasındaki fark	Büyük dB yükselme miktarı
0 veya 1 dB	3 dB
2 veya 3 dB	2 dB
4 'ten 9'a kadar dB	1 dB
10 dB ve fazlası	0 dB

iki DesiBell'in çıkarılması

İki dB farkı	Büyük dB düşme miktarı
10 dB'den fazla	0 dB
6'dan 9'a dB	1 dB
5 veya 4 dB	2 dB
3 dB	3 veya 4 dB
2 dB	4 veya 5 dB
1 dB	5'ten 10 dB
0 dB	10 dB veya fazla

2.2. Gürültünün Yapısı :

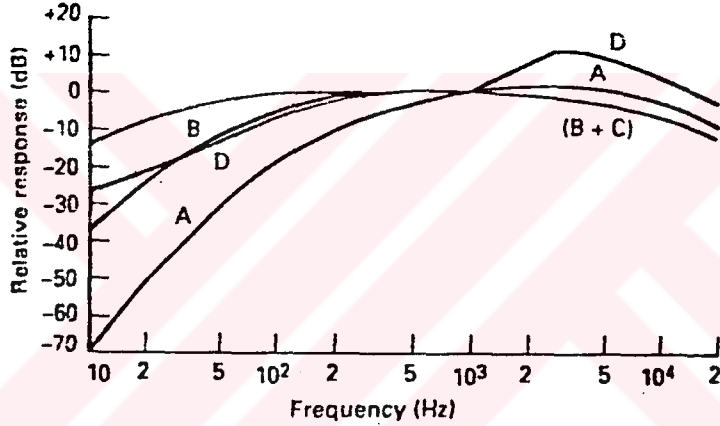
Ses enerjisinin zaman üzerindeki dağılımını gösterir. **Stabil**, düzensiz, intermitan gürültü tipleri vardır. **İmpulsif** gürültü 1 saniyeden kısa sürede bir veya birkaç ses patlamasının olmasıyla karakterize ses tipidir. Gürültünün impulsif gürültü olarak adlandırılması için pik düzeyi ile en düşük düzeyi arasında 15 dB fark olmalıdır ($L_{AP}-L_{AS}>15$ dB)İmpulsif gürültünün diğer tiplerden daha zararlı olduğu bilinir. Stabil sesler geniş bantlı sabit spektrumludurlar. İşçi günde 6 saat yada haftada 40 saat yada yılda 50 hafta bu gürültüye maruz kalabilir. İş yeri gürültülerinin çoğu bu tiptir. Risk kriterleri en iyi bilinen, amplitütü, frekansı, gürültüye sunuk kalma süresi en kolay belirlenebilen ses tipidir (14, 19).

İmpulsif gürültü ritmik vuruşlarla yada ritmik olmayan patlamalarla seyrederek. Havalı çekiçlerin, silah patlamalarının gürültüsü bu tipe örnektir. İşçilerin çoğu çalışma döneminde sürekli hareketli olabilir yada sürekli iş başında durabilirler. Bu nedenle sunuk kalma derecesi çalışma süresince işçinin sunuk kaldığı kısmi gürültünün seri toplanmasıyla elde edilir. Sabit olmayan gürültülerde sunuk kalınan gürültü miktarını belirlemek güçtür. İmpulsif gürültülerde sesin yükselme süresi, pik düzeyi, vuruş uzunluğu hesap edilmelidir. Anlaşılacağı gibi impulsif gürültünün değerlendirilmesi karmaşıktır.

2.3. "A" Ağırlıklı Ses Düzeyi :

Bireylerin ses duymaları büyük ölçüde sesin frekans kompozisyonuna bağlıdır. 1000-6000 Hz arasındaki frekans dağılımı ağırlıkta olan sesler en kolay duyulan seslerdir. 10 000 Hz üzerindeki ve 100 Hz altındaki seslerde çok zor duyulur. Bu nedenle ses ölçümleri daha kolay duyulan ses frekansları dikkate alınarak yapılmalıdır. Sonometrelerde kullanılan ses skalası "C" skalasıdır. Çünkü "C" skalası tüm ses spektrumunun üzerinde eş ağırlık eğrisi çizer. "A" skalası düşük frekanslı seslere daha az önem verir. İşçi sağlığı ve iş güvenliği çalışmalarında "A" skalası kullanılır. "A" skalasıyla yüksek frekanslar daha iyi değerlendirilir (20, 23).

Tablo 5 : "A", "B" ve "C" Ağırlıklı Ses Ölçüm Tipleri



"A" ağırlıklı ses düzeyi ölçümü geniş bir bir bandı kapsamaması ve insan kulağının duyabildiği ses frekanslarına en uygun olması nedeniyle endüstride "A" ağırlıklı gürültü ölçümleri yapılır ve dB (A) şeklinde yazılır (14, 19).

2.4. Ses Ölçüm Aygıtları :

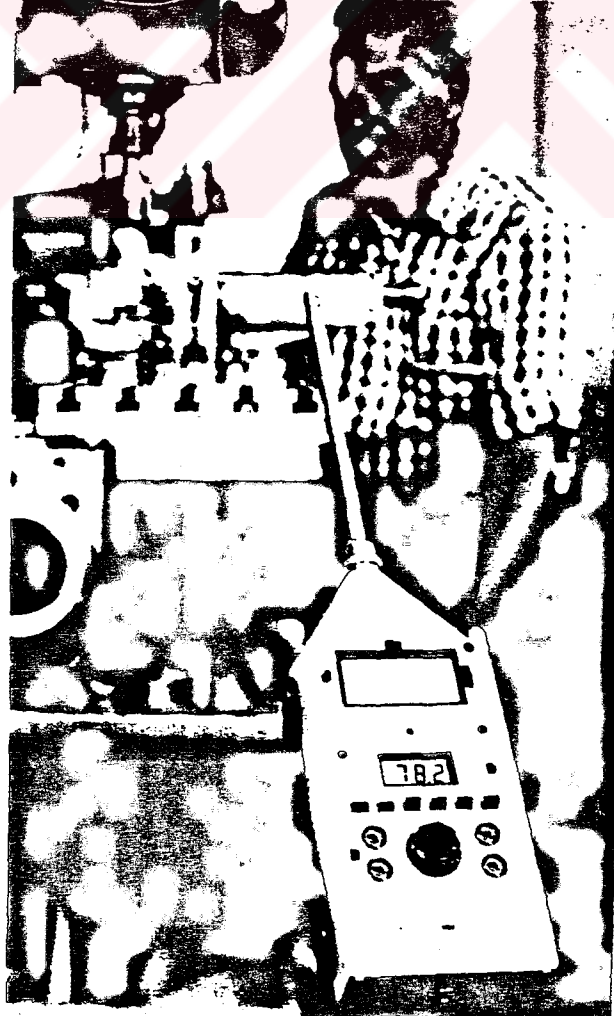
Stabil gürültülerin ölçümünde "A" ağırlıklı yavaş cevap veren sonometre veya eşdeğerli odiodozimetre kullanılır. Sonometreler kullanılmadan önce mutlaka kalibre edilmelidirler. Kalibrasyon yöntemi her cihaz için farklılık gösterdiğinden kullanılan cihazın talimatnamesine uygun bir yol izlenmelidir (24).

2.4.1. Sonometreler :

Temel gürültü ölçüm cihazlarıdır. Gürültüyü elektriksel sinyal şekline dönüştürür. Bu sayede gürültü düzeyini direk dB cinsinden verir. Sonometrelerin bir kaç tipi vardır. Tip I sonometre daha çok kullanımı eğitilmiş personel gerektirir. 10 Hz 'den 10 000 Hz'e ± 1 dB arasında doğrulukta sonuç verir. Tip II sonometreler A, B, C ağırlıklı ölçüm yapabilirler ve hem hızlı hem de yavaş ayarları vardır. 30 ile 3000 Hz arasında ± 2 dB doğrulukta sonuç verir. Tip S2A sonometreler sadece "A" ağırlıklı çalışırlar. Tip III sonometrelerin tip II lerden farkı, doğruluğun daha geniş tutulmasıdır (30-3000 Hz aralığında ± 3 dB doğrulukta) (19, 24).

Çalışma sistemi : Bir mikrofon aracılığıyla alınan ses alternatif akım haline dönüştürülür. Alternatif akım cihazın amplifikatörü ile amplifiye edilir. Direk akım haline dönüşmüş ses bir iğne aracılığıyla göstergeye varmış olur. Ayrıca attenuatör (zayıflatıcı) aracılığıyla amplifikatöre gelen akım zayıflatılır. Gürültü seviyesi nadiren sabittir. Sonometre bu düzenlikleri ayarlayabilir. Yavaş ayarda gürültü okunması ağırlaştırılabilir. Hızlı ayar ise ani gürültü düzeyi değişikliklerine cevap vermesi için kullanılır (19, 24).

Resim 1 : Basit Bir Sonometre



2.4.2. Oktav Band Analizi :

Sonometrelerde A skalası kullanılmasına karşın gürültü kaynağını tesbit etmede oktav bandının ayrıca analiz edilmesi faydalı olacaktır. Gürültünün özelliklerini belirlemek için bir filtre kullanılır. Bu sayede belli oktavdaki sesler cihaz tarafından algılanır (19,24).

2.4.3. Gürültü Dozimetreleri :

Sonometreler bireyin mesai boyunca sunuk kaldığı gürültüyü doğru olarak belirleyememektedir. Sürekli hareketlilik gerektiren işlerde çalışanlar için gürültü miktarının elektronik olarak toplanması gerekir. İşçi gürültü kaynağından uzaklaştıkça gürültü miktarı azalacaktır. Dozimetreler sayesinde gün boyunca işçinin sunuk kaldığı gürültü ölçülmüş olacaktır. Dozimetreler gürültüyü kümülatif olarak ölçerler. Ancak kullanımı sanıldığı kadar kolay değildir. Toplam gürültünün belli bir sürede sunuk kalınan gürültüye çevrilip değerlendirilmesi güçtür Bu nedenle geliştirilmiş bazı standartlar vardır. Örneğin gürültü dozu zaman ile 5 dB (A) lık artış ve azalış ile seyrediyor yani 8 saatte 90 dB(A) saptanmışsa bu 4 saatte 95 dB(A) ve 2 saatte 100 dB(A) 'ya eş değerdir (19, 20, 24).

2.5. Gürültünün değerlendirilmesinde önemle bilinmesi gerekli kriterler.

- 1.Gürültü Ölçüm Sayısı : Bir çalışmada günün tamamını kapsayan ölçüm yapılmalı, bir iki ölçümle kalınmamalıdır. Makinaların çalışmadığı veya temizlendiği dönemler ölçüm dışında bırakılmalıdır.
- 2.Gürültü Ölçüm Yeri : Ses ölçüm cihazının, işçinin kulak hizasında ve işçinin çalıştığı özel konuma göre yerleştirilmesi en uygundur. Gürültü kaynağına yakın yerden yapılan ölçümler yanıltıcı olur (24).

2.6. İşitme Mekanizması:

İşitme kayıplarını anlayabilmek için önce işitme organını ve duyma mekanizmasını öğrenmek gerekir.

2.6.1. Anatomi : İşitme organı üç bölümden oluşur. Sesi toplayıp kulak zarının vibrasyon hareketine çeviren dış kulak birinci bölümdür. İkinci bölüm kulak zarı ile sıvı dolu iç kulak arasındaki orta kulaktır. Üçüncü bölüm iç kulak tır. İşitme sinirleri ile beyne giden sinirlerin çıkış yeridir. Dış kulak yolu 3.8 cm dir. 1/3 kısmı kıkırdak, 2/3 kısmı kemiktir. Kulak zarı ile biter. Kulak zarı dış kulak ile orta kulağı ayırır. İç yüzeyi mukoz membran dış yüzeyi fibröz bir doku oluşturur. Östaki tüpü orta kulak ile dış kulak arasındaki basıncı eşitler. Malleus, inkus, stapes kemikleri vibrasyonu iç kulağa iletir. Oval pencere ve yuvarlak pencere orta kulak sonundadır. Oval pencere içe girdiğinde yuvarlak pencere dışa çıkar. İç kulak hem işitme hem de denge organıdır. Temporal kemiğin içinde bir seri ince kanallar ve kavitelerden oluşur. Bu oluşum iç kulağa labirent görünüm verir. Labirentin içi sıvı ile doludur. Bu sıvıya lenf, içinde bulunduğu membrana da tubuler membran denir. İç kulak vestibüler ve kohlear sistem olarak ikiye ayrılır. İşitme sinirler kohleada sonlanır. Bazal membran üzerinde kompleks yapılı korti organı bulunur. İç ve dış fırça hücreler korti organının üzerindedir.

Gürültüye bağlı işitme kaybı bu fırçamsı hücrelerin etkilenmesi ile olur (19, 25).

2.6.2. İşitme Fizyolojisi :Dış kulak yoluyla toplanan ses kulak zarında vibrasyon olarak malleusa iletilir. Malleus inkus ve stapes birbirlerine eklem-lerle bağlıdır. Stapesin oval pencereye değmesiyle hareket enerjisi lenf içinde hidrostatik enerjiye dönüşür. Hidrostatik enerjinin nasıl elektrik enerjisine dönüştüğü tam bilinemez. Burada fırçamsı hücrelerin rolü olduğu sanılmaktadır (19, 25).

2.7. İşitme Testleri :

Bundan bir asır önce Thomas Barr bireyin cepteki saat tik taklarını kaç metre uzaktan duyabildiğini belirleyerek ilk işitme testlerini uygulamıştır. Bu metod günümüzde de kullanılmakla birlikte en yaygın olarak kullanılan yöntem odiyometrik ölçümlerdir. İşitme testleri tek başlarına endüstri kaynaklı işitme kayıplarını ölçmede de yeterli değildir ancak işçilerin işitme durumlarını , gürültü kontrol önlemlerinin yeterli olup olmadığını, hasta bireylerin belirlenip gerekli önlemleri almak için çok faydalıdır.

2.7.1. Saf Ton Odiyometre : Belirli frekanslardaki konuşmanın işitilmesi yada anlaşılmasına dayalı bir yöntemdir. Hangi frekansta ne düzeyde işitilmesi gerektiği 1952 yılında İngiltere Ulusal Fizik Laboratuvarı (National Physical Laboratory) tarafından , 18-25 yaş arasındaki sağlıklı 1200 bireyde yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlara göre belirlenmektedir. Bu çalışma ile ilk normal eşik düzeyleri belirlenmiştir (20). Sonuçta 20 dB 'in üzerindeki eşik kaymaları anormal kabul edilmiştir.

Odiyometre endikasyonları : Gürültü seviyesi 80 dB (A) 'nın üzerinde olan iş yerlerinde çalışan tüm işçilere rutin olarak odiyometrik muayeneler yapılmalıdır. İş yerinde ve işçilerde oluşabilecek değişiklikler nedeniyle bu muayeneler yılda bir yada iki yılda bir tekrar edilmelidir (26).

Odiyometri cihazlarının otomatik ve manuel olanları vardır. Otomatik odiyometrelerin manuel olanlara üstünlüğü teknisyene ait hataların daha az olmasıdır. Manuel tipler daha ucuz, test yöntemi daha standarttır. Alınan sonuçlar yeterli ancak daha az güvenlidir.

Manuel olan odiyometrede saf ton frekanstaki sesler hava ve kemik yolu ile verilir. Örneğin 500 Hz frekanslı ses giderek azalan şiddetlerde verilir, bireyin en son duyma noktası kaydedilir. Bu sırasıyla diğer frekanslar için uygulanır. Uygulama tekniği ülkeden ülkeye değişmekle birlikte ana prensip sabittir.

Testin yapılacağı odanın seçiminde İngiltere Ulusal Fizik Laboratuvarının düzenlediği çizelge (20) kullanılabilir. Ancak bu koşulları sağlamak güç olduğunda ideal koşullarda işitme kaybı bulunmayan bir bireyin seçilen odada işitme kaybı olmadığı tesbit ediliyorsa bu odada güvenle test yapılabileceği belirtilmektedir (26).

Odiyometre cihazının sık sık kalibrasyonu gerekmektedir. Hiç olmazsa normal işitme yeteneği olduğu bilinen bir bireyle cihaz sık sık kontrol edil-

melidir. Odiyometreyi uygulayacak birey mutlaka bu konuda eğitilmiş teknik eleman olmalıdır.

Odiyometrik muayene yapılmadan önce birey 16 saat boyunca gürültüden uzak kalmalıdır. Kulak koruyucusu kullanan işçiler için bu süre 7 saate indirilebilir. Ayrıca bireye test uygulanmadan önce bir anket ile geçirmiş olduğu kulak, burun, boğaz rahatsızlıkları sorulmalı ve KBB yönünden fizik muayeneleri yapılmalıdır.

Odiyometrik testte uygulanması gereken frekanslar mutlaka 0.5, 1, 2, 3, 4 ve 6 kHz 'leri içermelidir.

Avustralya Ulusal Akustik Laboratuvarları (National Acoustic Laboratories, Australia) tarafından kullanılan tanı kriterleri şu şekildedir (26).

Tablo 6 : Odiyometrik İnceleme Sonucunda Elde Edilecek Tanı Kriterleri.

Düşük Frekansta
işitme kaybı
2 kHz ve altında

0.5 veya 1 kHz 'de işitme kaybı
>25 dB

2 kHz 'de işitme kaybı

yaş <40 ise >30 dB

yaş 41-45 ise >35 dB

yaş 46-50 ise >40 dB

yaş 51-60 ise >45 dB

yaş >60 ise >50 dB

Yüksek Frekansta
işitme kaybı
3 kHz ve üstünde

spesifik bir değerlendirme yoktur

Asimetrik işitme

Sağ ve sol kulakta 0.5, 1, 2 kHz'de
25 dB ve üzerinde fark olması veya
3, 4, 6 kHz'de 35 dB ve üzerinde fark
olması.

2.7.2. Konuşma Odiyometrisi

Konuşma Algı Testi : Burada konuşma sesine duyarlılık araştırılır. Ayrıca saf ton odiyometre geçerliliği de saptanmış olur. Masa, kapı, çatı gibi sesler (iki eş sesli heceden oluşan sözcükler) kulaklık aracılığıyla bireye verilir. Konuşma algı düzeyi ölçülmüş olur. Konuşma odiyometresiyle saf ton odiyometresi arasındaki uyumsuzluk fonksiyonel bir duyu kaybının olduğunu gösterir. Konuşma odiyometre sonucu 15 dB daha iyi ise fonksiyonel bir duyu kaybı, konuşma odiyometre sonucu belirgin olarak daha zayıf ise retro kohlear bir duyu kaybı olduğuna işaret eder.

Konuşma ayırım testi : Konuşma algı sınırının 35-55 dB üzerinde konuşma için duyma sesi sınırı tesbit edilmiş ise uygulanır. Tek heceli stan-

dart kelimeler verilir. Bu kelimelerin fonasyonu dengeli olmalıdır, örneğin : raf, saç, gibi. Bu kelimelerden oluşmuş liste bireye tamamen okunur. Bireyin algıladığı kelime oranı kaydedilir (19, 25).

2.7.3. Timpanometre : Hava yolu iletim mekanizmasını değerlendirmek için kullanılır. Bireyin kulağına bir prob yerleştirilir. Prob bir manometreye bağlıdır. 220 Hz 'de bir basınç değişikliği uygulanır. Kulak zarında bu basınç değişikliğine karşı gelişen kompleans kaydedilir. Eğer kulak zarı arkasında sıvı veya bir adezyon varsa kulak zarı elastikiyetini yitirmiş olacak ve esneme yapamayacaktır. Kulak zarında herhangi bir perforasyon, bozukluk, yada sertlik hali bu teknikte tesbit edilir (19, 25).

2.7.4. Akustik Refleks : 70 ile 100 dB arasında bir ses şiddeti verilerek stapes kemiğini tutan kasın kasılması beklenir. Bu kas kasılmıyorsa iletim tipi işitme kaybından söz edilir (19, 25).

2.7.5. Rekrüment Testleri : Gürültü rekrümenti kısmi sağır kulaklarda kişinin gürültüye duyarlılığının artmasıdır. Bu artış sesin şiddetindeki artış ile ilgili değildir. Bir başka deyişle yüksek şiddetteki ses bireyin duyma eşliğinde olabilir ve aniden gürültü duyusu normal bir kulaktan daha fazla olur. Burada rekrüment kulağın korti organında bir hadise olduğu düşünülür ve ani sensöronöral tip bir işitme kaybı vardır denilir. Zaten gürültü nedenli işitme kayıpları bu tiptir. Bu test ile nöral kaynaklı diğer işitme kayıpları da ayırt edilmiş olur (19, 25).

2.7.6. Diapazon Testleri : Rinne ,Weber, Schwabach testleri diapazon testleridir. Bu testler kalitatiftirler. İletim ile sensöronöral tip işitme kayıplarının ayırıcı tanısında, odiyometrik testleri desteklemek amacıyla kullanılırlar. Rinne testinde bireyin hava yoluyla mı kemik yoluyla mı daha iyi duyduğuna bakılır. Weber testinde kemik yoluyla hangi kulakla daha iyi duyduğuna bakılır. Schwabach'ta araştırmacı aynı pozisyonda kendisiyle bireyi karşılaştırır (19, 25).

2.8. Endüstriyel Kaynaklı Gürültünün Neden Olduğu İşitme Kayıplarında Yasal Durum :

Mesleksenel duyu kaybı kısmi yada tam , iki kulakta birden iş ile ilgili duyu kaybı olarak tanımlanabilir. Bu akustik travma yada gürültü nedenli işitme kaybı olabilir .

Meslek hastalıkları 506 sayılı Sosyal Sigortalar Kanununun 11'inci maddesinde şu şekilde tanımlanır : Meslek hastalığı, sigortalının çalıştırıldığı işin niteliğine göre tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, sakatlık veya ruhi arıza halleridir. Bu kanuna göre tesbit edilmiş olan hastalıklar listesi dışında herhangi bir hastalığın meslek hastalığı sayılıp sayılmaması üzerinde çıkabilecek uyuşmazlıklar, Sosyal Sigortalar Yüksek Sağlık Kurulunca karara bağlanır (27).

Sosyal Sigartalar Kurumu Sağlık İşlemleri Tüzüğü'ne göre Gürültü Nedenli İşitme Kaybı tanısı aşağıdaki koşulları içermektedir.

Etkilenme sunuk kalma süresi: Gürültü zararlarının meslek hastalığı sayılabilmesi için gürültülü işte en az 2 yıl, gürültü şiddeti sürekli olarak 85 dB(A)'nın üstünde olan işlerde en az 30 gün çalışılmış olması gereklidir. Yükümlülük süresi 6 aydır.

Kesin meslek hastalığı tanısı için :

*Bilateral eşik odiyogramı yapılmalıdır. Değerlendirmede 40 yaşından sonraki her yaş için yarım desibellik düşme fizyolojik azalma olarak hesaplanmalıdır.

*Odiyometre konuşma ve ses odiyometresi olarak yapılmalıdır. Fısıltı sesi ile yapılan konuşma odiyometresinin değeri yoktur.

*İşyerinde sağlığa zarar verecek derecede gürültü olduğu saptanmalıdır.

*Varsa işe girişte ve periyodik muayenelerde çekilmiş odiyogramlardan yararlanılmalıdır

*İşitme zararına yol açan travmatik, toksik, medikamentöz ve dejeneratif diğer etken ve nedenler giderilmelidir (28).

ILO 'nun (International Labor Office) tanımına göre gürültü nedenli işitme kaybı (Noise Induced Hearing Loss, NIHL) yüksek düzeyde gürültüye aylar veya yıllarca sunuk kalmayla kümülatif olarak beliren kalıcı işitme kaybıdır. NIHL her iki kulağı eşit derecede etkiler (30).

İşçi Sağlığı İş Güvenliği Tüzüğü madde 22 : Ağır ve tehlikeli işlerin yapılmadığı yerlerde gürültü derecesi 80 dB'i geçmeyecektir. Daha çok gürültülü çalışmayı gerektiren işlerin yapıldığı yerlerin gürültü derecesi en çok 95 dB olabilir. Ancak bu durumlarda işçilere başlık, kulaklık veya kulak tıkaçları gibi uygun koruyucu araç ve gereçler verilecektir. Madde 78 ve 525 :Alınacak önlemleri açıklamaktadır. Madde 2 fıkra 20 : 80 dB 'den fazla gürültü yapan işlerde 7.5 saatten fazla çalışılmayacaktır.

Tablo 7 : İşitme Kayıplarının Sınıflandırılması (22):

Sınıf	işitme kaybının boyutu	alt ve üst sınır (dB)	işitme yeteneğine etkisi
A	önemli değil	<26	hafif konuşmaları anlamada güçlük yok
B	engelleme başlangıcı	26-40	hafif konuşmaları anlamada güçlük
C	orta derecede engelleme	41-55	normal konuşmaları anlamada güçlük
D	belirli düzeyde engelleme	56-70	yüksek konuşmaları anlamada güçlük
E	yüksek düzeyde engelleme	71-90	yüksek ve bağırarak yapılan konuşmaları anlamama
F	üst düzeyde	90+	genellikle hiç bir konuşmayı anlamama .

Tablo 8 : Bazı İş Yerlerinde Gürültü Düzeyleri (29).

Sokak trafiği	60-90	dB(A)
Elektrik Süpürgesi	80	dB(A)
Döküm ve Emaye Fabrikası	96	dB(A)
Matbaalar	100	dB(A)
İplik fabrikaları	100	dB(A)
Otomobil Fabrikaları	100	dB(A)
Çimento Fabrikaları	100	dB(A)
Tekel Sigara Fabrikası	101	dB(A)
Motorsiklet	105	dB(A)
Uçak	90-120	dB(A)
Balyoz	125	dB(A)
Uzay Roketi	140-170	dB(A)

2.9. Endüstriyel Kaynaklı Gürültünün Neden Olduğu İşitme Kayıpları :

2.9.1. Mesleksel Sağırlık : Yapılan işe bağılı gelişen sağırlıktır. Sağırlık nedeni gürültü olabileceğı gibi, barometrik travma, gaz embolisi, kranial veya kraniofasial travma, endüstriyel toksik ajanlar olabilir (30).

2.9.2. Kronik Gürültü Nedenli İşitme Kaybı : Gürültü mesleksel sağırlıkların en sık sebebidir. Asıl lezyon korti organında silyalı hücrelerdedir. Burada silyalı hücrelerin kaybı ve kırılması, hücre çekirdeklerinin eksilmesi, nöroepitelyumdaki Dietre hücrelerinin eksilmesi görüldür. Bu değışiklikler irreversibledir. Lezyonun yeri ve yapısı akustik stimulusun tipine bağılıdır. 250-500 Hz arasındaki düşük frekanslı sesler kohleanın apikalini 3000-4000Hz'deki yüksek frekanslı sesler spiralin basalinde nöroepitelyal hücreleri etkiler. Etkinin ciddiyeti ses enerjisinin düzeyine bağılıdır. Endüstriyel gürültünün korti organında 4000-6000 Hz arasındaki sesi algılama hücrelerini etkilediğı bilinmektedir (30).

2.9.2.1. Geçici ve Kalıcı Eşik Kayması : Normal işitme fonksiyonu olan bireye yüksek şiddette gürültü uygulanırsa duyma eşiginde yükselme olur. Bu yükselme dB olarak belirtilir ve geçicidir. İki tip geçici eşik kayması vardır

1.Geçeci Eşik Kayması (GEK) :Fizyolojik yorgunluk şeklinde tanımlanabilir. Gürültü uygulandıktan 2 dakika sonra ölçülen eşik kaymasıdır. 16 saat sürer . Ses şiddetiyle lineer korelasyon, süre ile logaritmik ilişkisi vardır.

2.Uzamaş GEK (Patolojik yorgunluk) : 16 saatin üzerinde devam eden, eşik kaymasıdır. Düzelme ile zaman arasında lineer ilişki vardır. Uygulanan ses belli bir süre verilip kesilmişse eşik kayması geçici olur. Gürültü sürekli uygulanırsa GEK, Kalıcı Eşik Kayması (KEK) haline dönüşür. Günde ortalama 8 saatlik gürültüye sunuk kalınıp 16 saatlik bir dinlenmeden sonra

süren eşik kayması kalıcı hasarın habercisidir. GEK ile KEK arasında yakın ilişki olduğu açıktır. GEK gelişimine neden olan gürültüye belli bir süre sunuk kalan bireylerde KEK gelişmesi beklenir. Gürültüye ilk sunuk kalma ile ikinci arasındaki süre işitme keskinliğinde tam düzelme olmasına fırsat vermeyecek kadar az ise uzun dönemde kalıcı hasar görülme riski daha fazla olur (19, 30).

Gürültünün tipi de GEK'sının düzelmesini etkileyen faktörlerdendir. İmpulsif gürültüde GEK düzelmesi 3 fazlı olur . Birinci fazda kısmi düzelme 2-6 saat, ikinci fazda maksimum duyma azalması, üçüncü fazda 100 saat sürebilen düzelme olur. İmpulsif tip gürültünün yarattığı bu farklılık korti organındaki etkinin metabolikten çok mekanik olmasına bağlıdır.

2.9.2.2. Kronik Form : Sinsi olarak seyreder. 4 fazda incelenbilir (30);

1. faz : Gürültüye sunuk kalmanın 10. veya 20. günlerinde görülür. İş sonrası kulak çınlaması, kulakta dolgunluk hissi, baş ağrısı, yorgunluk, baş dönmesi şikayetleri görülür.

2. faz : Kulak çınlaması intermitanttır. Subjektif şikayetler tamamen kaybolmuştur. Bu aşama bir iki ay sürebileceği gibi gürültünün şiddetine, sunuk kalınan süreye ve bireysel yatkınlığa bağlı olarak yıllarca sürebilir. Bu aşamada tek bulgu odiyometrik ölçüm sonuçlarıdır.

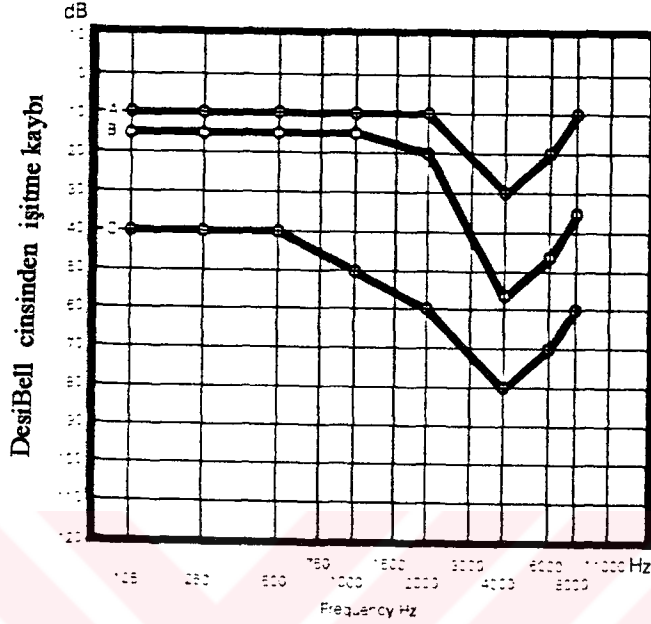
3. faz : Bu fazda birey normal işitmediğini anlar. Saat tik taklarını işitmediğini, özellikle ortam gürültülüysen konuşmaları anlamadığını, radyo veya televizyon sesini yüksek tutmak zorunda olduğunu belirtir.

4. faz : İşitme şikayetleri daha belirgindir. Sinyal sesi gibi sesleri hiç duymazlar. Konuşma sesi işitilmesinde de güçlük başlamıştır.

Dört aşamada da kulak çınlaması kalıcı olabilir. Bu çınlama bireyin işitmesini engellemez ancak dinlenme ve uyuma zamanlarında bireyi rahatsız eder (19).

NIHL 'de genellikle sabit bir odiyogram modeli gelişir. Ancak gelişen modelin ağırlığı sunuk kalınan gürültünün şiddetine ve bireysel duyarlılığa bağlıdır. Başlangıçta 3000, 4000, 6000 Hz 'lerde hasar vardır. Zamanla hasar 500, 1000, 2000 Hz'lerde de görülmeye başlar. Aşağıdaki tabloda endüstriyel işitme kaybında görülen karakteristik odiyometrik ölçüm sonucu verilmiştir.

Tablo 9 : Faz.2, faz.3, faz.4 işitme kayıplarında karakteristik odyometre.



Kronik Endüstriyel İşitme Kayıplarının Özellikleri:

- 3000, 4000, 6000 Hz 'lerde kayıp maksimumdur.
- İşitme kaybı bilateral ve simetrik.
- Gürültüye sunuk kalma kesildiği andan itibaren ilerleme durur.
- Rekrümentler başlangıçta vardır. Rekrüment retrokohlear hasara kohlear hasar ilave olunca kaybolur (19,30).

2.9.2.3. Akut Form : Hasar tek kulakta olabilir. Patlamadan sonra kulakta ağrı, sersemleme, vertigo, hipoakusi, sağırılık, kulak çınlaması ve kulakta dolgunluk hissi görülür. Bu belirtilerin çoğu posterior labirentin etkilenmesi ile ortaya çıkar. Otoskopik incelemede timpanik membranda laserasyon, konjesyon ve kanama odakları görülür (19).

Bazı vakalarda gerileme eğilimi vardır. Bu tamamen düzelmeye tamamlanır. Ancak daha sık olarak sekel kalıcıdır. Sinir yapısı hasar görmüştür. Yüksek frekanslarda işitme zayıftır. Ses basıncındaki hızlı değişme korti organında ve timpanik membranda hasar yaratır. Akut gürültü ile iki olay gelişebilir.

1.Basınç kulak zarını yırtabilir. Burada kohlear yapının etkilenmesi ikinci plandadır.

2. Basınç kulak zarını etkilemeyecek kadar azdır, ancak ses dalgası iç kulağın korti organının akustik hücrelerine hasar verir (19, 30).

Akut form akustik travma ile karakterizedir. İletim ve sensöronöral tip işitme kaybı ile birlikte veya sensöronöral tip tek başına görülür. Ani yerleşim gösterir. Daha çok tek taraflıdır. Çınlama sürekli. Tam yada kısmi sağırılığa ilerler (30).

2.9.2.4. İlerleyici Form : Gürültü nedenli işitme kaybının etken ortadan kalktığına ilerlemesinin durduğu bilinir. Ancak durumu daha kötüleştiren presbyakusis gelişmişse ilerleme durmayabilir. Örneğin işitme kaybının git-tikçe kötüleştiği vakaların çoğu 40 yaşın üzerindedir. Diğer yandan sinir sistemi fiziolojisi bilgilerinden çıkarılacağı gibi periferik reseptörleri etkileyen dejeneratif lezyonlar ilerleyicidirler. Bu da merkezi sinir sistemine doğru ilerler ve odiyolojik mesajın iletimini azaltır (30).

2.9.3. Endüstriyel İşitme Kayplarında Tanı Kriterleri :

Bireyin öyküsü en önemli tanı kriteridir. Bireyin çalıştığı iş, bu işteki çalışma süresi, işe başlama yaşı, bireyin yaşadığı çevre, kulak koruyucularını kullanıp kullanmadığı, gürültünün şiddeti gibi konular araştırılmalıdır. Ayrıca bireyin ağaç, metal iş kollarında hobileri olabilir. Yüksek sesle müzik dinleme alışkanlığı, otomobil tamirciliği, taktör gibi gürültülü tarım makinalarını kullanıyor olma, tarfik, avcılık, otomobil yarışları, motosiklet kullanma öyküde sorulması gereken bazı noktalardır.

Öyküden sonra kulağın dıştan muayenesi, otoskopik muayene ile kulak zarının değerlendirilmesi, kulak ,burun, boğazdaki anomalilerin değerlendirilmesi, göz refleksleri ve nistagmus araştırılması, diapozon testleri, saf ton hava yolu ve kemik yolu odiyometresi, konuşma algısı, rekrüment testleri uygulanmalıdır (30).

Ayırıcı Tanı : Ani işitme kayıpları genellikle mesleksi duyu kayıpları değildir. Ancak bir patlama sonucu akustik travma gelişmiş olabilir. Aslında ani duyu kaybı daha çok viral enfeksiyon veya vasküler bir olayı düşündürür. Labirentin pencerenin yırtılıp lenfin dışarı sızması ile ani işitme kaybı gelişir (19, 30).

İşitme kaybının ayırıcı tanısında aşağıdaki araştırmalar yapılmalıdır.

-Sürekli olan bir gürültüye bağlı iletim tipi işitme kaybı olmaz. Ancak iş sırasında travma sonucu kulak zarı yırtılmış ise mesleksi iletim tipi işitme kaybindan söz edilir.

-Hem sensöronöral hem de iletim tipi işitme kaybı varsa burada gürültü etkeninin yanında bir başka sebep aranmalıdır.

-Değişik testlere farklı yanıtların alınması duyu kaybının yalancı işitme kaybı veya fonksiyonel işitme kaybı olduğunu gösterir.

-Saf ton odiyometresinde 500, 1000, 2000 Hz'lerdeki cevap konuşma odiyometresinden daha zayıf ise işitme kaybı yalancıdır.

-Bir kulakta işitme kaybı varken diğerinde yok ise bu gürültü kaynaklı işitme kaybı değildir.

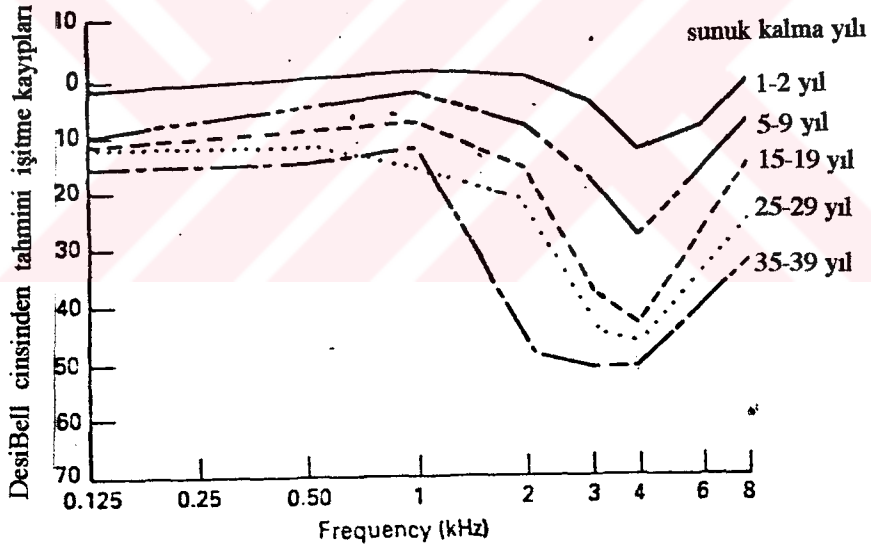
-Ateşli silah, uçak motoru gürültüsüne sunuk kalınarak 4000 Hz 'de işitme kaybı olabilir.

-Bazı işitme kayıpları yaşla ilişkili olan presbyakusise bağlı olabilir (11, 19, 22, 30).

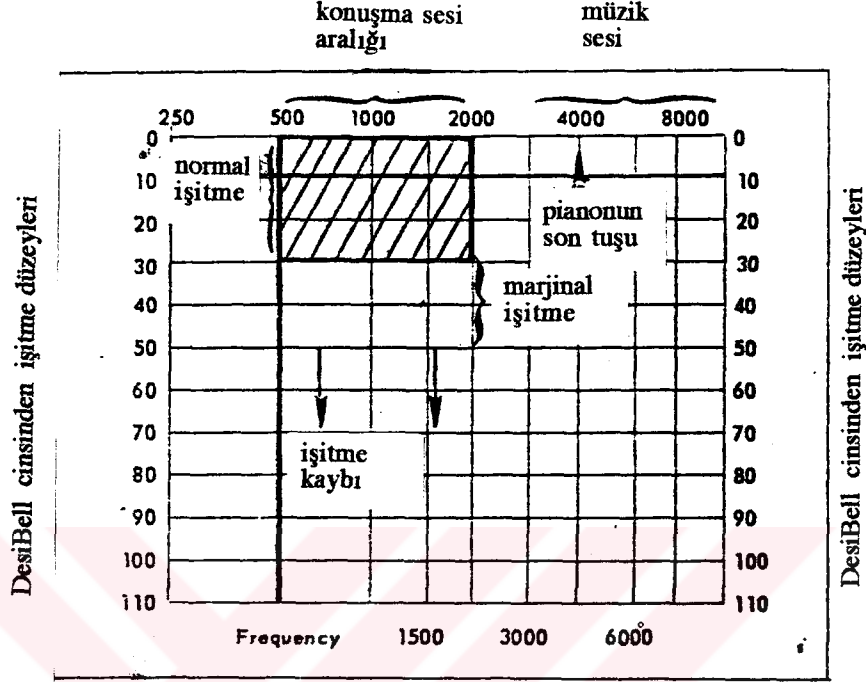
2.9.4. İşçi Sağlığında Odiyometrik İncelemeler : Odiyometrik incelemeler hayati önemi olan programlardır. İş yeri gürültüsünün azaltılmasına yönelik çalışmaların yapılması gerektiğini belgeler. Koruyucu kullanmayan bireylerdeki işitme fonksiyon azalmasının gösterilmesi koruyucuların etkinliğini belirlemesi açısından faydalıdır.

Gürültü nedenli işitme kaybının ilk belirtisi 3000-4000 Hz deki duyu kaybıdır. Bu aşamada birey duyu kaybını hissedemez çünkü konuşma frekanslarında işitme kaybı yoktur. Odiyolojik inceleme programları sayesinde endüstriyel işime kayıpları erken dönemde tesbit edilirler.

Tablo 10 : Endüstriyel İşitme Kaybının Gelişimi (19).



Tablo 11 : Odiyogramın anlaşılması aşağıdaki grafik ile daha kolay olacaktır (19).



2.10. Tedavi ve Korunma :

Gürültü nedenli işitme kayıpları irreversible dır ve tedavisi yoktur. Bu nedenle korunmanın büyük önemi vardır. Hastalığın çok yavaş ilerlemesi ve basit odiyometrik muayene ile tesbit edilebilmesi periyodik muayenelerin korumada temel oluşturmasını sağlar. Bunun yanında iş yeri gürültüsünün sürekli ölçümü ve gürültünün azaltılmasına yönelik çalışmalarda gereklidir (19, 30).

2.10.1. Gürültü ve Etkisinin Azaltılması :

Üç temel noktaya dayandırılabilir.

1. Gürültü kaynağına yönelik,
2. Gürültünün doğmasına, yayılmasına ve yankılanmasına yönelik,
3. İşçinin izolasyonuna yönelik önlemler.

2.10.1.1. Gürültü Kaynağına Yönelik Önlemler : İş yerinde üç değişik gürültü kaynağı vardır (24). Bunlar ;

- sıvı yada katı yüzeylerin birbirlerine sürtünmesi ile ortaya çıkan mekanik gürültü

- havadaki türbülans nedeniyle oluşan aerodinamik gürültü

- elektrodinamik yada manyetodinamik kaynaklı gürültü dır.

Kaynağına yönelik olan koruyucu önlemleri aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (20, 24) ;

- a. vibrasyon şiddetini azaltmak için; dinamik balans, vibrasyon yapan parça üzerindeki yükün azaltılması, dakikadaki devir

- sayısının azaltılması
- b.makinaların hızlarının düzenlenmesi
- c.kesikli seslerin rotasyonlu hale getirilmesi
- d.anı durma yerine aşamalı durma sisteminin tercih edilmesi
- e.metal aksam yerine eğer uygunsa plastik parçaların kullanılması
- f.dişlilerin düzenli yağlanması
- g.işlenecek maddenin özelliklerine uygun olarak kesim ve biçim aletlerinin düzenlenmesi
- h.büyük miktarda maddenin yüklenmesi ve boşaltılması sırasında oluşacak çarpmaların engellenmesi
- ı.patlama ve yanma odalarının uygun şekilde düzenlenmesi
- i.elektrik ekipmanı düzenlenirken elektromanyetik gürültünün azaltılmasına uygun olarak düzenlenmesi
- j.makinaların temas yüzeylerinin nemli tutulması
- k.fan pervanelerinin ayarlanması

2.10.1.2.Gürültünün yankılanması veya yayılmasına yönelik önlemler :

- a.vibrasyonun azaltılması için makinanın ayaklarına takoz takılması
- b.sesin yayılmasını engelleyecek ses bariyerlerinin yapılması
- c.makinanın ses emici duvarlarla tamamen sarılması

Bu engellerin biri veya bir kaç gerektiğinde ve şartlar el verdiği ölçüde uygulanmalıdır (24).

2.10.1.3. Çalışanın İzolasyonuna Yönelik Önlemler (20, 24) :

a.makinalar işçi makinanın uzağında durup çalışabileceği şekilde dizayn edilmelidir

b.hatta makinalar işçinin çalıştığı odadan farklı bir odada bulunmalıdır.

Bu önlemlere rağmen gürültü düzeyi tehlikeli sınır düzeyinin altına düşürülemediği yada bu önlemlerin alınmasının teknik nedenlerle olanaksız olduğu durumlarda aşağıdaki işçiye yönelik önlemler alınmalıdır.

2.10.2. İşçiye yönelik önlemler :

- 1.Kulak koruyucularının kullanılması
- 2.Gürültüye sunuk kalınma süresinin azaltılması
- 3.İş yerine yakın gürültü sığınaklarının bulundurulması

2.10.2.1.Kulak Koruyucuları : Kulak koruyucuları zararlı gürültünün eksternal kanaldan girişini engeller. Bu basit koruyucu metod teknik önlemlerle gürültünün zararlı seviyeden aşağı düzeye indirilemediği durumlarda kullanılırlar. Kulak koruyucularının doğru kullanımı gürültü nedenli işitme kaybını büyük ölçüde önlerler (19, 24, 31).

Kulak koruyucuları şunlardır :

Kulak tıkaçları : Herhangi bir sabit tutucusu olmadan dış kulak yoluna yerleştirilen cihazlardır. İçi yağ ile doldurulmuş fibröz maddeden,

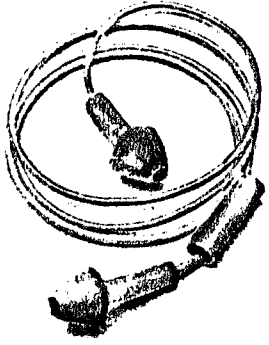
sakızımsı, bal mumu gibi plastik veya diğer polimerlerden imal edilmiş tipleri vardır. Bunların kulağın şeklini almaları kullanım kolaylığı yaratır. Kullanıcıların dış kulak kanallarının yapısının ve büyüklüğünün farklı olması kulak tıkaçlarının da farklı büyüklük ve şekillerde yapılma zorunluluğunu getirmiştir. Tek kullanımlı olan balmumu kıvamlı organik yapılı kulak tıkaçlar tek boyutta yapılmaktadır. Şekillendirilebilen tıkaçların dezavantajı kulak yolunu tam kapatarak duymayı tam engelleyebilmeleridir. Ancak kulak içinde terleme yaptıklarından ve kirlendiklerinden işçiler bu tipi benimsememektedirler (19, 24). Kauçuk ve yumuşak plastikten yapılanlar ucuz, kolay temizlenebilir ve etkin bir şekilde kullanılma süresi uzun olduğundan tercih edilmelidir. Parafinli olanlar çene hareketleri ile şekil değiştirecek ve kulak kenarları açılacaktır. Bu da akustik sızıntıya neden olacaktır. Kulak tıkaçlarının işçiler tarafından en çok kabul edilen tipi pamuk olanlarıdır. Bunların 8 saatlik kullanımdan sonra sertleştiği bu nedenle kullanılmaz olması dezavantajlarıdır. Pamuk tıkaçların en kullanışlısı Swedish-wool denilen toksik olmayan, 3µ fiberglas kaplı tıkaçlardır (19, 24). Kulak tıkaçları kulağın yapısına uygun seçildiğinde ve iyice dış kulak yoluna yerleştirildiğinde yüksek frekanslarda gürültüyü en az 15 dB(A) en fazla 30 dB(A) düzeyinde azaltırlar. Kulak tıkaçlarının etkin bir şekilde kullanılması en uygun tıkacın seçilmesi ile mümkündür.

En uygun kulak tıkacı doğal olarak kullanıcı tarafından en çok kabul gören tıkaçlardır. Kullanım rahatlığı da en az istenilen ses azaltılmasını sağlamak kadar önemlidir. Çünkü birçok işçi tıkaçların neden olduğu rahatsızlık nedeniyle koruyucu kullanmayı reddetmektedirler.

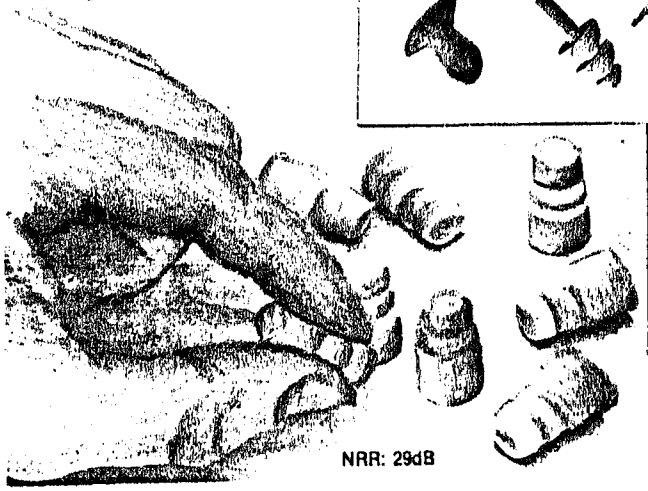
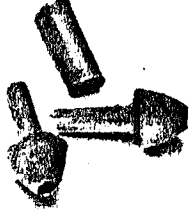
Kulaklıklar : Manşon olarak da isimlendirilirler. Etraflarında hava sızdırmayacak şekilde kulak kepçesini de içine alan, baş üstünden, enseden veya çene altından geçen bir esnek bantla iki kaptan meydana gelir. Dış kulak yolunu tamamen içine alırlar. İçleri çeşitli sıvı veya plastik köpük benzeri maddelerle doldurulmuştur. Sıvı veya yağ doldurulan yastık, plastik veya köpük kauçuk tiplere göre daha iyi bir koruma sağlar. Gürültüyü azaltmaları kulak tıkaçlarına göre 10-15 dB(A) daha iyidir. Gürültü şiddetini azaltıcı etkileri düşük frekanslarda nispeten azdır(29, 32). Yüksek frekanslarda koruyuculuğu daha fazladır. Ağır, pahalı olmaları ve teri emmemeleri dezavantajlarıdır. Sıcak ortamda tıkaçlar tercih edilir. Ancak büyük olmaları uzaktan fark edilmelerini sağlar. Bu sayede koruyucu kullanmayan işçiler us-tabaşı tarafından kolayca fark edilir (32). Ayrıca kulak kanalındaki rahatsızlıklar kullanmayı engellemez.

İşitme Koruyuculu Baretler : Gürültü düzeyi çok yüksek olduğu zaman (115-120 dB(A) ve üstü) gürültü koruyucu baretler kullanılır. Bunlar başın kemik yolunu da kapatarak sesin kemik yolu ile girmesini de engellerler. Kaba, pahalı ve kullanımı güç olan koruyuculardır (31).

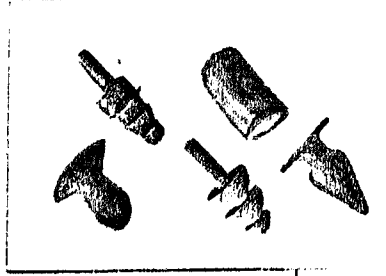
Resim 2 : Kulak Koruyucuları



NRR: 24dB



NRR: 29dB



çeşitli tipte kulak tıkaçları



NF

Kulaklıklar



NRR: 23dB



NRR: 24dB



NRR: 19dB

İşitme koruyuculu baretler

2.10.2.2. Gürültüye Sunuk Kalınan Sürenin Kısaltılması :
Ülkemizde yönetmeliklerde gürültüye sunuk kalma süreleri şöyledir (21, 29).

Gürültüye Sunuk Kalınan Süre (saat/gün)	Maksimum Gürültü Sevyesi (dB (A))
7.5	80
4	90
2	95
1	100
0.5	105
1/8	115

Ülkemizdeki mevzuata göre 80 dB(A)'dan fazla şiddetteki gürültülü işlerde 7,5 saatten fazla çalışılması yasaktır. Ağır ve tehlikeli işlerin yapılmadığı yerlerde gürültü şiddeti 80 dB(A)'yı geçmemelidir . 80 dB (A)'dan fazla gürültülü yerlerde çalışan işçilere baret, kulaklık, kulak tıkacı verilmesi gerekmektedir (İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü Madde 22).

2.11. Gürültünün İşitme Duyusu Dışındaki Etkileri :

Gürültünün işitme duyusu üzerine etkileri kesin delillerle kanıtlanmıştır. Bundan sonra gürültünün diğer etkileri araştırılmalıdır. Gürültünün diğer sistemler üzerine olan etkilerini araştırırken dikkat edilmesi gereken konu, aynı etkiyi veren diğer çevresel faktörlerin olduğunun unutulmamasıdır. Herhangi bir etkiyi yalnızca gürültüye bağlamak zordur. Ancak gürültünün işitmenin yanısıra diğer vücut fonksiyonlarını da etkilediği ve bir çok hastalığın oluşumunda tetik faktör olarak rol oynadığı bilinmektedir.

Sesli Haberleşmeyi Engelleme : Gürültü sesli sinyallerin duyulmasını ve karşılıklı konuşmayı olumsuz yönde etkiler. Bu da iş kazalarının artmasına neden olur. Bu nedenle gürültülü iş yerlerinde sesli sinyaller yerine göze hitap eden ikazlar kullanılmalıdır. Anton W. ve arkadaşları yaptıkları çalışmada iş kazalarının %43'ünün işitme kayıplarına bağlı olduğunu tesbit etmişlerdir (33).

Psişik Etkiler : Uzun süreden beri bilinen gürültünün 30-65 dB(A) 'da önce psişik belirtiler verdiği (20, 21, 34). Uykusuzluk, uykuya geç başlama, huzursuzluk, aile içi problemlerin artması gürültü nedeniyle olabileceği belirtilmektedir .

Gürültünün aşağıdaki etkilerinin olduğu belirtilmektedir (34) :

- Kan basıncında yükselme, nabızda ve adrenalin salınmasında artma.
- Gürültü kalp damar hastalıklarının oluşumuna yardım eder.
- İnsan vücudunda stres reaksiyonu oluşturur.
- Fetal gelişimi engeller, düşük doğum ağırlıklı bebeğe neden olur.
- Davranış ve emosyonel değişikliklere neden olur.
- İş veriminde düşmeye neden olur.

3. KİMYASAL AJANLAR :

Pamuk işleme ve üretim sürecinde genel olarak kullanılan kimyasal ajanlar aşağıdaki gibi sıralanabilir (49):

Kimyasalın adı

Kullanımı

-sodyum hidroksit
sülfürik asit

ovalama ve mercerizasyon

-sodyum klorit,
hipoklorit, hidrojen peroksit
-Vinil içeren etilen polimerleri,
akrilik, üre-formaldehit,
melamin-formaldehit,
etilen üre-formaldehit

ağartma

kırıksıklıkları giderme,
parlatma.

-Deterjanlar

dokumaya hazırlama
güve mücadelesi

-Dieldrin, sulfonamid,
kloro-2,2 klorometil difenil eter,
halojenlenmiş difenil eter derivasyonları.

çürümenin engellenmesi

-Pentaklor fenil laurat,
bakırlı naftalin,
salisil anilid,
diklorofen.

Edetik asit (EDTA)

boyamada su içinde metallerle
kirlenmenin engellenmesi için

Yün işlenmesi sırasında kullanılan çeşitli kimyasallar da kısaca şunlardır.

Temizlemede dietilen dioksit, sentetik deterjanlar, trikloretilen, karbon tetraklorit gibi maddeler kullanılır. Ağartmada sülfürdioksit ve klorin , boyamada potasyum klorat ve anilinler kullanılır (50).

Kullanılan kimi kimyasalların insan sağlığına etkileri :

Sülfürik asit : Güçlü bir kostik ajandır. Sistemik toksik özelliği de vardır. Sıvı yada buharlaşma ile vücuda girer, solunum, sindirim sistemi mukozaları, göz ve deride irritasyon ve kimyasal yanmaya neden olur. Nazal sekresyon, kaşıntı, boğazda yanma hissi gibi belirtileri takiben öksürük, respiratuar distres ve bazen vokal kortların spazmı görülür. Uzun dönem düşük konsantrasyonda sunuk kalındığında deride kuruma ve ülserasyon, tırnak kenarlarında kronik enflamasyon oluşur. Sistemik toksik etkisi ile vücutta alkalın deplasyonu olur ve asidoz gelişir. Bu da ajitasyon, halsizlik yaratır (51).

Diklorofen : Göz, burun ve deride irritandır. Böbrek ve karaciğerde toksik etkileri vardır (52). "O" ve "p" izomerlerinden hangisinin bu etkilerden sorumlu olduğu açık değildir.

Formaldehit ve derivasyonları : Formaldehitin gaz formu yanıcıdır. Sıvı formu içinde bulunan su nedeniyle yanıcı değildir. Formaldehitin solunması ve sindirim yoluyla alınması toksik etki ve deri lezyolarına neden olur. İnsan tarafından tolere edilmesi iyidir. Tolerans sınır seviyesinden fazla alınması bulantı, baş dönmesi yapar. Daha büyük dozlarda konvülziyon ve ölüm görülür. Fare deneylerinde burun kavitesinde malign değişmelere neden olduğu tespit edilmiştir. Küçük dozlarda allerjik reaksiyon gelişebileceği bildirilmektedir (53).

Deterjanlar : Sentezlerinde sülfoksidasyon ve sülfoklorinasyon uygulanır. Alkil klorit olan bileşiklerde günümüzde yaygındır. Alifatik alkol yapıllar da vardır. Allerjik ve iritan etkilerinin yanında bilinen çok fazla sağlık sakıncaları yoktur.İşe girişlerde atopik ve solunum sisteminde rahatsızlığı olan bireyler elenmelidir (54).

Dioldrin : Organoklorin tipi bir pestisittir. akut toksisiteleri görülür. Eliminasyonu böbreklerden olur. Yağlara olan afiniteleri nedeniyle santral sinir sistemi, karaciğer, böbrek ve miyokarda birikirler ve bu organları etkilerler. Kronik etki ile santral sinir sistemi, kardiyovasküler sistem ve hemopoyetik sistem hasar görür. EKG bozuklukları sıktır, tipik alfa dalgaları belirir. Organik klorinli pestisitlere uzun süre sunuk kalınması ile polinörit, ensefalopolinörit, nörovejetatif sendrom ortaya çıkar. Karaciğerde mikrozomal enzim indüksiyonu yapar. Karaciğerin protein, lipit sentezleri, detoksifikasyon ve ekskresyon fonksiyonları bozulur. Kanda trombositopeni, anemi, pansitopeni, agranülositoz, kapillerlerde bozukluklar görülür. Uzun süre sunuk kalan işçilerde kapiller hasara bağlı olarak purpura belirir. Ayrıca eozinopeni, nötropeni, lenfositozis ve hipokrom mikrositer anemi görülür. İnsanlar için kanserojendir (55).

Anilin : Yanıcı bir sıvıdır. Vücuda cilt yada solunum yoluyla girer. Anilin ile akut zehirlenmelerde hemoglobin sentezi bozulur, methemoglobinemi gelişir. Morarma, başağrısı, güçsüzlük, anoksi görülür. Sunuk kalma sürerse koma ve ölüm olabilir. Anilinin uzun dönemde mesane kanserine neden olduğu bilinmektedir (56).

IV. GEREÇ VE YÖNTEM :

Bu çalışma kesitsel bir araştırma olması yanında bazı risk faktörleri incelenmiştir. Araştırmanın örneğini evrenin kendisi oluşturmuştur. Araştırma evrenini Diyarbakır Sümerbank Halı ve İplik Fabrikalarında çalışan tüm işçiler oluşturmuştur. Bazı risk faktörlerinin analizinde farklı bölümlerde çalışan işçiler karşılaştırılmıştır.

1. Çalışmanın Yürütüldüğü Yer :

Çalışmanın yürütüldüğü Halı ve İplik Fabrikaları bir Sümerbank işletmesidir.

Halı fabrikasında yünlerin ayrılıp, didiklendiği tefrik bölümü , yünlerin yıkanıp kurutulduğu yıkama dairesi, boyama işleminin yapıldığı boyama dairesi, sonra sırasıyla yünlerin iplik haline getirildiği tarak , cer-fital, vater, bobin makinalarından oluşan iplik dairesi, dokuma işleminin yapıldığı dokuma dairesinden oluşmaktadır. Tefrik dairesinde işçiler elleriyle çalışmakta bu nedenle toza daha yoğun olarak sunuk kalmaktadırlar. Diğer bölümlerde işlemler daha çok makinaların içinde yapılmaktadır.

İplik fabrikasında pamuk balyalarının açıldığı ve harmanlandığı harman hallaç, pamuğun iplik haline getirilmek üzere sırasıyla verildiği tarak, cer-fital, vater, bobin makinaları bulunmaktadır. İşçiler ürettikleri birim başına pirim almaktadırlar. Halı fabrikası son yıllara kadar üç vardiya halinde çalışırken üretimin düşmesi nedeniyle tek vardiya haline dönüştürülmüş, iplik fabrikası yine üç vardiyadan iki vardiyaya indirilmiştir.

Vardiyaların indirilmesi ile işçi sayısında da azaltılmalara gidilmiştir. Sağlık sorunlarının nereden kaynaklandığını anlayabilmek için fabrikalardaki bölümler hakkında daha detaylı bilgi vermek gerekir.

1.1.İplik Fabrikası :

Harman Hallaç Dairesi : Bu dairede ham pamuk balyalar halinde gelir. Balyalar açılır,ve lifler kabartılır. Liflerin kabartılması işlemi elle yapılır. Kabartılmış lifler harman hallaç makinasına verilir. Harman hallaç makinasından pamuk çok kaba vatka livendi halinde rulo şeklinde sarılı olarak çıkar. Çok güçlü emiciler harman hallaç sırasında ortaya çıkan pamuk lifleri, lif parçacıkları, liflere yapışmış koza kabukları, pamuk kozasının dip kısmındaki yaprak kırıntıları, bitki sapı kırıntıları, liflere yapışmış toprak ve tozdan oluşan mineral tozları, liflere topraktan yapışmış bakteriler, funguslardan oluşan pamuk tozunu emerler. Buna rağmen ortama pamuk tozu yayılır. Ayrıca harman hallaç makinasının altında toplanan pamuk tozu torbalara doldurulur. Bu torbaların boşaltılma işlemi sırasında yine ortama pamuk tozu yayılır. Harman hallaç makinası ve aspiratörler birlikte çalışır ve gürültüye neden olurlar.

Tarak : Tarak makinası ince çelik telden yapılmış diken gibi uçları bulunan silindirlerden oluşur . Harman hallaç dairesinden gelen kaba ve gevşek pamuk tarak makinasına konur. Burada tarak makinasının çelik tel dikenleri aracılığıyla pamuk lifleri taranmış olur. Liflere yapışmış yabancı maddelerin bir kısmı burada ayrılır. Tarama işlemi sırasında aspiratörlerin çalışmasına rağmen ortama pamuk tozu yayılır.

Ayrıca tarak makinası temizliği basınçlı hava ile yapılır bu işlem sırasında da ortama pamuk tozu yayılır. Harman hallaç dairesi bir duvar ile diğer bölümlerden ayrılır ancak bundan sonraki daireler aynı salondadır. Tarak makinaları 12 adettir ve işçiler bu makinaların arasında çalıştıklarından, bu da gürültünün şiddetini ve etki derecesini arttırmaktadır. Tarak makinasının çelik silindirinin muhafazası yetersiz olsa gerek ki işçilerin sık sık ellerini bu makinaya kaptırdıkları söylenir. Pamuk tarak makinasından çok ince bir tülbent halinde çıkar ve gevşek şeritler oluşarak özel kovalara toplanır.

Cer Fital : Taraktan çıkan birkaç şerit baskı silindirleri arasından geçer. Pamuk lifleri burada çekilerek paralel hale getirilir. Çekme işi hafif bükme ile birlikte yapılır. Bu dairede de toz ve gürültü çevresel etkenlerdir. Pamuk burada kaba bir iplik halinde tahta makaralara sarılır.

Vater : Hızla dönen bir iğ aracılığıyla cer fitilden getirilen kaba iplik ince pamuk ipliği halinde masuralara sarılır. Vater bölümünde makinaların arasında bir uçtan bir uca sürekli gidip gelen aspiratörler aracılığıyla toz emilir. İşçiler sürekli makinaların arasında dolaşarak kopan iplikleri uç uca elleriyle bağlarlar. Ortam nemi, ve pamuğun cinsi iyi değilse iplik sık sık kopar . Vater makinaları sık dizilmiştir ve işçiler makinaların aralarında çalışmaktadırlar. Bu nedenle gürültü ve tozdan daha fazla etkilenirler.

Bobin : Vaterden gelen masuralar satıma hazır hale getirilmek üzere makaralara sarılırlar. Bu dairede de vater dairesindeki gibi toz ve gürültü zararlı çevresel etkenlerdir. Vater dairesine benzer bir çalışma sistemi vardı.

1.2. Halı Fabrikası :

Tefrik-Yıkama Dairesi :Bu bölümde yün balyaları açılır, kalitesine göre ayrılır, didiklenir. Bu işleme tefrik denir. Tefrik bölümü diğer bölümlerden duvar ile ayrılmıştır. İşçiler burada elle çalışırlar. Tefrikte ayrılmış yünler harman hallaç makinasına verilir. Harman hallaç makinasından çıkan tozlar aspiratörlerle emilirler. Buna rağmen ortamda toz bulunur. Harman hallaç makinasının altında büyük torbalarda yün kırıntıları, toprak parçaları, hayvansal artıklardan oluşan artıklar biriktirilir. Bu torbaların değiştirilmesi temizlenmesi sırasında fazla miktarda toz ortaya çıkar. Harman hallaç makinasında yıkanan yünler bir sonraki aşama olan yıkama makinasına alınır. Yıkama işlemi sırasında sıcak su ve temizleme maddesi kullanılır. Yıkamadan sonra fırınlarda yünler kurutulur. Kurutma işleminden sonra yünler belli bir nem ve parlaklığa ulaşması için yağlanır. Harman hallaç makinasından büyük rulo halinde çıkan yünler boyama dairesine gönderilir.

Boyama Dairesi : Boyama işlemleri büyük basınçlı kazanlarda yapılır. Burada bir çok kimyasal madde kullanılır. Kostik ajan denilen yakıcı madde aslında bir asit türevidir. Yünün boyayı daha iyi alması için kullanılır. Diğer kimyasallar boya maddeleridir. Bu bölümde toz ve gürültü daha düşük düzeyde.

İplik Dairesi : İplik dairesi daha önce anlatılan iplik fabrikasındaki bölümlere benzemektedir. Ancak burada makinalar daha eski model ve toz emilimi için gerekli aspiratör bulunmamaktadır. İplik dairesindeki makinaların eski ve birbirlerine çok yakın kurulmuş olması gürültü şiddetini arttırabilmektedir.

Dokuma Dairesi : Dokuma tezgahlarının bulunduğu bölümdür. İki tip dokuma tezgahı bulunmaktadır. Düz dokuma yapan tezgahlar daha eski ve daha büyüktür. Bu nedenle düz dokuma yapan tezgahlarda daha fazla gürültü olmaktadır. İşçiler tezgahın önünde sürekli ayakta çalışmaktadır.

Halı Kesim-Laklama , Kalite Kontrol : Bu bölüm halıların yüzeylerinin traşlandığı büyük makinalardan oluşur. Aynı zamanda halının alt yüzeyi bir çeşit zambak maddesiyle laklanır. Laklanmış ve üst yüzeyi traşlanmış halılar üretim hatalarının bulunması için son bölüm olan kalite kontrol dairesine alınır. Buradan halı olarak pazarlanır.

2. Çalışılan Fabrikanın Sağlık Örgütlenmesi :

Fabrikada çalışan tüm işçiler Sosyal Sigortalar Kurumuna üyelerdir. Sağlık hizmetleri için Diyarbakır SSK Hastanesinden faydalanırlar. Umumi Hıfzıssıhha Kanununun 180, Sosyal Sigortalar Kanununun 114, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nün 91. maddelerine uygun olarak 04.07.1980 tarihinde İşyeri Hekimlerinin Çalışma Şartları ile Görev Yetkileri Hakkındaki Yönetmelik çıkarılmıştır. İşyeri hekimliği ve işyeri sağlık birimleri çağdaş bir işgüvenliği örgütünün ayrılmaz parçasıdır. Anılan yönetmeliğin 2. maddesinde sürekli olarak en 50 işçi çalıştıran işyerlerinde Sosyal Sigortalar Kurumunca sağlanan tedavi hizmetleri dışında kalan, işçilerin sağlık durumlarının denetlenmesi, ilk yardım, acil tedavi ve diğer koruyucu sağlık hizmetlerinin düzenlenmesinde bu yönetmeliğin uygulanacağı hükme bağlanmıştır (57). Her iki fabrikasında anlaşmalı olarak çalıştırdığı Türk Tabipler Birliğinden sertifikalı işyeri hekimi bulunmaktadır. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nün Gebe ve Emzikli Kadınların Çalıştırılma Koşullarıyla Emzirme Odaları ve Çocuk Bakım Yurtları (kreş) Hakkında Tüzüğü'nün 6. maddesi b. bendi "Bir iş yerinde yaşları ve medeni halleri ne olursa olsun, 300 kadın işçiden fazla çalıştırıldığı takdirde bunların arasındaki annelerin 0-6 yaşındaki çocuklarının bırakılması ve bir yaşından küçük çocukların emzirilmesi için çalışma yerinden ayrı ve işyerine yakın bir kreş işveren tarafından kurulması zorunludur. Kreşin işyerine uzaklığı 250 metreyi geçmeyecektir" şeklindedir (58).

İplik fabrikasında daha önceleri çalışır durumda olan çocuk kreşi bulunmaktadır. Ancak talebin azlığı nedeniyle bu kreş günümüzde kullanılmamaktadır. İplik fabrikasında bir hekimin yanında bir diş hekimi ve bir hemşire sağlık personelinin oluşturulmaktadır. Halı fabrikasında ise işyeri hekimine yardımcı olarak bir hemşire bulunmaktadır. İplik fabrikasında sağlık merkezi uygun bir ayrı binada bulunurken halı fabrikasında sağlık merkezi idare bölümünün içinde bir odadan oluşmaktadır. Her iki fabrikada da işyeri hijyeni ölçümleri için gerekli araç gereç yeterli olmamakla birlikte periyodik muayeneler için gerekli donanım da yetersizdir.

3. İşyeri Ortamının Değerlendirilmesi :

3.1. İşyeri Tozunun Ölçülmesi :

Vertikal ayırıcı gravimetrik ölçüm yapan partikül ölçüm cihazı iş yeri ortamındaki tozu değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır. DSÖ tarafından önerilen ölçüm tekniği de bu şekildedir (12). Ayrıca DSÖ tarafından belirlenen sınır düzeyler bu tekniğe uygun olarak belirlenmiştir (18). Bunun yanında bir çok araştırmacı çalışmalarında pamuk tozunu gravimetrik yöntemle ölçmüşlerdir (4,5,6). Bu çalışmada kullanılan partikül ölçüm cihazı İSGÜM'den temin edilmiştir. İSGÜM tarafından yapılan pamuk tozu ile ilgili iş yeri denetimlerinde bu cihaz kullanılmaktadır. Cihazımız saatte 7.4 lt hava aspire etmektedir. Vertikal ayırıcı içinde büyük partiküller kalacak sadece sağlığa zararlı olan boyuttaki partiküller filtre kağıdına ulaşacak şekildedir. Filtre kağıtları ölçüm öncesi ve ölçüm sonrası 100 bin kısımda ölçüm yapabilen hassas terazide tartılmıştır. Ölçüm öncesi ve sonrası ağırlıkların farkı alınarak toz miktarı hesap edilmiştir. Partikül miktarı mg/m³ cinsinden kaydedilmiştir. Değerlendirmede aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$\text{partikül miktarı} = \frac{\text{Ölçüm sonrası filtre kağıdı ağırlığı} - \text{Ölçüm öncesi filtre kağıdı ağırlığı}}{7.4 \times \text{ölçüm sayısı} \times 60} \times 1000$$

Uygulamada partikül ölçüm cihazı, emiş ağzı işçinin ağız-burun hizasında gelecek şekilde, dikey olarak yukarıdan asılmış ve 6 saat boyunca cihaz çalıştırılmıştır. Ortam neminden kaynaklanabilecek hatayı engellemek için filtre kağıtlarının ölçüm öncesi ve sonrası tartımları fabrika ortamında yapılmıştır.

İşyeri Gürültüsünün Ölçülmesi :

Gürültü ölçümleri için Cel-231 marka Sonometre (Tip 2A) cihazı kullanılmıştır. Bu cihaz pille çalışır. Taşınması kolay, küçük, hafif, digital göstergeli modern bir cihazdır. "A" ağırlıklı (10 Hz ile 20 kHz arasındaki frekanslarda) 30-100 dB(A) arasında ölçüm yapabilmektedir. Cihazın uç kısmında bir mikrofon ve süngerimsi yapıda mikrofon koruyucusu bulunmaktadır. Ölçümler her iki fabrika gürültüsünün de sürekli tipte (impulsif yada intermitant değil) olması nedeniyle sonometrenin yavaş modunda zaman ağırlıklı yapılmıştır.

4.İşçi Sağlığının Değerlendirilmesi :

İşçi muayeneleri iki aşamada yapılmıştır. Birinci aşamada işçilerin solunum fonksiyonları ölçülmüş ve solunum şikayetlerine ilişkin bir anket uygulanmıştır. İkinci aşamada duyma fonksiyonları değerlendirilmiş ve kulak şikayetlerine ilişkin bir anket uygulanmıştır. Fabrika idaresinden sağlanan işçi listelerine göre tüm bölümlerde çalışanların incelemeye alınması planlanmıştır. Ancak ölçümlerin uzun süre alması ve işçilerin pirim usulüne göre çalıştırılması nedeniyle araştırmanın gerçekleşme oranı halı fabrikasında spirometrik ölçümler için %72.00 odiyometrik ölçümler için %85.00 ve iplik fabrikasında aynı oranlar sırasıyla %91.00 ve %79.00 olmuştur.

4.1. Solunum Sistemi İle İlgili Değerlendirmeler : Her işçiye DSÖ tarafından önerilen İngiltere İş Hijyeni Birliği (British Occupational Hygiene Society Committee on Hygiene Standards) tarafından geliştirilen 80 soruluk anket uygulanmıştır (4, 18). Bununla birlikte kuru tip spirometre olan Spiroanalyzer ST-90 (Fukuda Sangyo) ile her işçiye ait birinci saniye zorlu ekspiratuvar volüm (FEV_{1.0}) ve zorlu vital kapasite (FVC) ölçülmüştür. Ayrıca işçilerin boy uzunlukları ve ağırlıkları saptanmıştır. Kullanılan spirometre hafızasında ortam nemi, bireyin ağırlık, boy, cins, ırk özelliklerine göre saptanmış prediktif değerleri bulunmaktadır. Söz konusu anketle kimlik saptanmasından sonra önemli klinik belirtiler (öksürük, balgam, wheezing, göğüs sıkışması, nefes darlığı, nezle) çevre koşulları, göğüs hastalıkları, sigara alışkanlıkları ve kaç yıldan beri bu fabrikada çalıştığı hakkında ayrıntılı bilgiler toplanmıştır. Anketler tek bir kişi tarafından uygulanmıştır .

Buna göre işçiler aşağıdaki gruplara ayrılmışlardır ;

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1. $FEV_{1.0}/FEV_{1.0-Pr} > \% 79$ | 1. $FVC/FVC-Pr > \% 79$ |
| 2. $\% 59 < FEV_{1.0}/FEV_{1.0-Pr} < \% 80$ | 2. $\% 59 < FVC/FVC-Pr < \% 80$ |
| 3. $\% 60 > FEV_{1.0}/FEV_{1.0-Pr}$ | 3. $\% 60 > FVC/FVC-Pr$ |
- ($FEV_{1.0-Pr}$: FEV prediktif değeri, $FVC-Pr$: FVC prediktif değeri)

4.2.İşitme İle İlgili Değerlendirmeler : İşitme ile ilgili ölçümler aynı fabrikalarda ancak farklı gruplar üzerinde yapılmıştır. Bunun nedeni cihaz teminindeki güçlükler sonucu odiyometrik ölçümlerin farklı zamanda yapılması ve dolayısıyla bu zaman sürecinde bazı işçilerin mecburi senelik izinlerini kullanmak üzere fabrika yönetimi tarafından izne ayrılmış olmaları ve bu işçilerin yerine daha önce izinde olan ikinci grubun iş başı yapmasıdır. Araştırmanın ikinci aşamasında katılan tüm işçilere odiyometrik ölçüm yapılmıştır. Odiyometrik ölçümler için her iki fabrikada da gürültüden uzak izole bir oda kullanılmıştır (Odiyometrik muayenelerin yapıldığı odanın gürültü düzeyi maksimum 30 dB(A) dır). Ölçümler Mercury M-158 marka saha odiyometresi ile yapılmıştır. Bunun yanında bireylere kaç yıldan beri bu işte çalıştıkları, yaşları sorulmuştur.

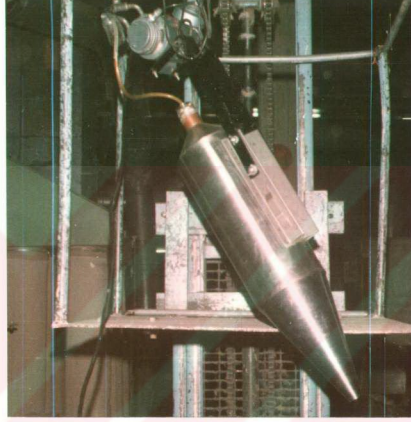
Ölçümler her bir işçi en az 16 saat gürültüden uzak kaldıktan sonra yapılmıştır. Halı fabrikası tek vardiya (07.00-15.00) ve iplik fabrikası iki vardiya (07.00-15.00ve 15.00-23.00) olduğundan ölçümler halı fabrikasında saat 07.00 ile 07.30 arasında, iplik fabrikasında 07.00-07.30 ve 15.00-15.30 arasında mesai saati başlangıcında işçi iş yeri ortamına girmeden yapılmıştır. Tüm işçilere saf ton odiyometre uygulanmıştır. 125, 250, 500, 1000, 2000,4000,8000 Hz frekansında saf ton sesi duyma dereceleri dB olarak bir odiyogram kartına işlenmiştir.

Odiyo sonuçlarına göre gürültü nedenli işitme kayıpları şu şekilde derecelendirilmiştir (Klockhoff sınıflandırması)(59).

- 1.derece :Herhangi bir kulakta, herhangi bir frekansta 20 db'i aşan duyma kaybı yok.
- 2.derece :En az bir kulakta ve herhangi bir frekansta 20-30 dB arasında duyma kaybı.
- 3.derece : Herhangi bir kulakta ve herhangi bir frekansta 4. ve 5. derecelerdeki koşulların herhangi birini içermeksizin, 30 db 'in üzerinde kayıp.
- 4.derece : Herhangi bir kulakta 1000 ve 2000 Hz'de 35 dB'den büyük kaybın 4000 ve 8000 Hz'deki 40 dB 'den büyük kayıpla birlikte bulunması.
- 5.derece : Herhangi bir kulakta 2000 Hz'de 40 dB'den büyük kaybın 4000 ve 8000 Hz'deki 50 dB'den büyük kayıpla birlikte bulunması.

Ayrıca işçilere sigara alışkanlıkları ile ilgili bir anket uygulanmıştır. Bu sayede işçiler hiç içmez, bırakmış, günlük içici, ağır içici olarak sınıflara ayrılmıştır.

Resim 3 : İşyeri Toz Ölçüm Cihazı (Vertical Elutriater Cotton Dust Sampler)



5. Veri Analizi : Bu tip kesitsel çalışmalarda zararlı etkenden etkilenen birey sayısı önemli olduğu için bireyler gruplara ayrılmıştır. Bu gruplar arasında anlamlı farklılık olup olmadığını test etmek için Ki kare (Chi Square) testi uygulanmıştır. Ayrıca solunum fonksiyonlarına sigaranın etkisi yanıtıcı faktör olduğundan bu etkiden kurtararak analiz etmek için Mantel Haezel Chi Square yöntemi kullanılmıştır. Bu sayede düzeltilmiş tahmini rölatif riskler de (adjusted odds ratio) hesap edilmiştir. Aynı işlem, yaşın işitme fonksiyonlarına olan yanıtıcı etkisini düzeltmek için odiyometre sonuçlarına da uygulanmıştır. Yanılma olasılığı en büyük 0.05 alınmıştır. Bu değerden büyük düzeyler için "H₁" hipotezi red edilmiştir. Veri Analizinde "Minitab" ve "Epi-Info Versiyon 5.0" bilgisayar programları kullanılmıştır.

V. BULGULAR :

Bu çalışmada tüm işçilerin araştırma kapsamına alınması hedeflenmiş ancak bazı işçilerin ölçümlerin uzun sürmesi, çalışma sırasında yıllık izin- de olma, gibi nedenlerle araştırmaya katılmamışlardır. Özellikle makina- larının başından ayrılması sorun olan zaman ayarlı çalışan işçiler, tüm çabalarımıza rağmen muayeneyi kabul etmemişlerdir. Buna rağmen genel olarak araştırmanın gerçekleşme oranı solunum fonksiyon testleri için %83.48, odiyometrik ölçümler için %77.88 olmuştur. Aşağıdaki tabloda işçilerin bölümlere göre araştırmaya katılma oranları gösterilmektedir.

Tablo 12 : İplik ve Halı Fabrikalarındaki Bölümlerde Çalışan İşçi Sayıları ve Araştırmaya Katılma Oranları .

BÖLÜM	İşçi S.	%’si	Araş.Katılan		%		Gerçekleşme	
			SFT	ODY	SFT	ODY	SFT	ODY
HALI								
Yıkama D.	9	6.87	9	5	9.57	4.50	100.00	55.60
Boyahane	5	3.81	4	5	4.25	4.50	80.00	100.00
İplik D.	15	11.45	13	13	13.82	11.71	87.00	87.00
Dok.İhzar	25	19.08	8	22	8.51	19.81	32.00	88.00
Dokuma D.	30	22.90	20	30	21.27	27.02	67.00	100.00
Halı apre-kesim	10	7.63	10	8	10.63	7.02	100.00	80.00
Klima kazan	20	15.26	16	11	17.02	9.90	80.00	55.00
Sosyal Hizm.	17	13.00	14	17	14.93	15.36	83.00	100.00
Toplam	131	100.00	94	111	100.00	100.00	72.00	85.00
İPLİK								
Harman H.	15	7.89	15	10	8.62	6.71	100.00	66.66
Cer-fitil,Tarak	30	15.78	30	20	17.24	13.42	100.00	66.66
Vater	50	26.31	45	50	28.86	33.55	90.00	100.00
Bobin	30	15.78	28	10	16.09	6.71	93.00	33.33
Sosyal Hizm.	40	21.05	40	26	22.98	17.41	100.00	65.00
Mak.En.	25	13.19	16	23	9.19	15.43	64.00	92.00
Toplam	190	100.00	174	149	100.00	100.00	91.00	79.00

GENEL TOPLAM 321 268 250 83.48 77.88
SFT: Solunum Fonksiyon Testi. ODY: Odiyometrik Ölçüm

Her iki fabrikada da çalışma süresi olarak en yeni işçi 7 yıllık ve en eski işçi 18 yıllıktır. Halı fabrikasında işçilerin ortalama çalışma yılı 13.57±3.73 tür. İplik fabrikasında ortalama çalışma yılı 14.00±7.44 tür. Anlaşılabileceği gibi uzun süredenberi yeni işçi alınmamıştır. Bir anlamda işçilerin hemen hepsi zararlı etkenlere uzun süredir sunuk kalmaktadırlar.

Halı fabrikasında çalışan işçilerin yaş ortalamaları 37.69±3.98 , İplik fabrikasında 38.87±7.43 tür.

Tablo 12'de görüldüğü gibi halı fabrikasında, işçi sayısı en fazla olan bölüm dokuma dairesidir (30 kişi) . İplik fabrikasında ise en kalabalık bölüm vater (50 kişi) bölümüdür.

Ayrıca her iki fabrikada da Makina Enerji bölümleri vardır. Bu bölümde çalışan işçiler, makina bakımı gerektiğinde tozlu ortamda bulunmaktadırlar. Bu çalışmada kontrol grubu olarak işletmede, sosyal hizmetlerde, çalışan işçiler (aşçı, bekçi, posta, garson v.s.) alınmıştır.

1. İşyerine Yönelik Ölçümler

1.1. Toz Ölçümleri :

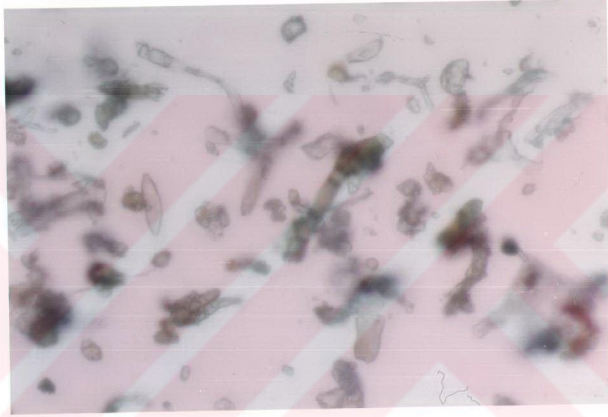
Halı ve iplik fabrikasında toz ölçümleri vertikal ayırıcılı cihazla gravimetrik olarak yapılmıştır. Aşağıdaki tabloda fabrika ve bölümlere göre toz ölçümleri verilmiştir. Buna göre her iki fabrikada da en tozlu bölümler harman-hallaç bölümleridir.

Tablo 13: Bölümlere Göre Partikül Miktarları :

Fabrika	Bölüm	Toz (parikül) miktarı (mg/m ³)	
Halı	Yıkama dairesi (tefrik, harman hallaç, yıkama)	2.25	
	Boyahane	-	
	Klima kazan	0.2	
	İplik Dairesi (tarak,cer-fital,vater, bobin)	1.12	
	Dokuma İhzar	0.90	
	Dokuma Dairesi (desenli dokuma, düz dokuma)	0.90	
	Halı Apre (apre, laktama)	<0.2	
	Halı kesim	<0.2	
	Kalite Kontrol	<0.2	
	İplik	Harman hallaç	2.25
		Tarak	1.12
Cer		0.79	
Fital		0.79	
Vater		0.41	
Bobin		0.41	

Resim 4'te İplik fabrikası harman-hallaç bölümünde ölçülen toz görülmektedir. Filtrede toplanan partiküller bir lam üzerine alınarak 1/400 büyütmede incelenmiştir. Pamuk tozunun 3 komponenti olan selüloz lifler, bitki kırıntıları, ve toprak parçaları görülmektedir.

Resim 4 : İplik fabrikası Harman-hallaç Bölümü Tozunun 1/400 büyütmeyle Görüntüsü



1.2. Gürültü Ölçümleri

Halı ve İplik fabrikasında gürültü ölçümleri bölümlerde tek tek yapılmıştır. Ölçümlerin işçinin çoğunlukla çalıştığı yerde yapılmasına özen gösterilmiştir. Aşağıdaki tabloda fabrika ve bölümlerde tesbit edilen gürültü düzeyleri dB (A) cinsinden verilmiştir. Buna göre halı fabrikasında dokuma bölümü, iplik fabrikasında vater bölümü en gürültülü bölümlerdir.

Tablo 14: Fabrika ve Bölümlerde Gürültü Düzeyleri

Fabrika	Bölüm	Gürültü Düzeyi (dB(A))
Halı	Yıkama dairesi (tefrik, harman-hallaç, yıkama)	65
	Boyahane	60
	Klima kazan	85
	İplik Dairesi (tarak,cer-fitil,vater, bobin)	90-95
	Dokuma İhzar	90-95
	Dokuma Dairesi (desenli dokuma, düz dokuma)	95-100
	Halı Apre (apre, laklama)	85
	Halı kesim	60
	Kalite Kontrol	55
	İplik	Harman hallaç
Tarak		85
Cer		85
Fitil		85
Vater		95
Bobin		90

2. İşçilere Yönelik Ölçümler :

2.1. Solunum Fonksiyon Testleri :

Her iki fabrikada da işçilerin FEV_{1.0} (ilk bir saniyedeki zorlu ekpiratuar hacim) ve FVC (zorlu vital kapasite) ölçümleri yapılmış ve bunların çalışma yılı ve çalışılan bölüm gibi değişkenlerle karşılaştırılmıştır. Kontrol grubu her iki fabrikada da aynı miktarda toza sunuk kaldığı ve aynı sosyo-kültürel özelliklere sahip olduğu düşünüldüğünden ortak alınmıştır.

2.1.1. Halı Fabrikası Bulguları:

Tablo 15'de Halı fabrikasında çalışan işçilerin FEV_{1.0} ölçüm sonuçları gösterilmektedir. Buna göre FEV_{1.0} ları prediktif değer in %80'ninin altına düşen ve fakat %60 'ın üstünde olan birey sayısı 22 (%27.50) ve %60 'ın da altına düşen birey sayısı 2 (% 2.50) kişidir. Çalışma yılı grupları arasında FEV_{1.0} ölçümleri açısından farklılık olmadığı tespit edilmiştir

($p>0.05$). Halı fabrikasında FEV_{1.0} ölçümüne göre solunum fonksiyonları etkilenme (prediktif değerin % 80'ninin altına düşmesi olarak kabul edildi) prevalansı %30.00 dir.

Tablo 15: FEV_{1.0} Ölçümlerinin Çalışma Yıllarına Göre Durumu

Çalışma yılı	FEV _{1.0} %80'nin üstünde		FEV _{1.0} %80-60 arasında		FEV _{1.0} %60'ın altında		TOPLAM sayı
	sayı	%	sayı	%	sayı	%	
11 yıl ve altı	25	78.12	7	21.88	0	0.00	32
12-16 yıl	19	61.29	10	32.25	2	6.46	31
17 yıl ve üzeri	12	70.58	5	29.42	0	0.00	17
TOPLAM	56	70.00	22	27.50	2	2.50	80

Bu tabloda kontrol grubu çıkarılmıştır.
 $\chi^2= 1.21$, $p>0.05$ (Analiz yapılırken FEV_{1.0} %80-%60 arasında olan bireyler ile %60'ın altında olan bireyler birleştirilmiştir).

Tablo 16'da yine çalışma yılları ile FVC ölçümleri karşılaştırılmıştır. Halı fabrikasında işletme içinde çalışan bireylerin %35.00 'ünün FVC ölçümleri prediktif değerlerin %80 'i arasındadır . İşçilerin % 5.00 'ünün FVC değeri %60' ın da altındadır. FVC ölçümlerinde de çalışma yılı grupları arasında farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$). Halı fabrikasında tozlu ortamda çalışan bireylerin FVC ölçümlerine göre solunum fonksiyonları etkilenme (prediktif değerin %80 'ninin altında olarak alındı) prevalansı %40.00 bulunmuştur.

Tablo 16 : FVC Ölçümlerinin Çalışma Yıllarına Göre Durumu

Çalışma yılı	FVC %80'nin üzerinde		FVC %80-60 arasında		FVC %60'ın altında		TOPLAM sayı
	sayı	%	sayı	%	sayı	%	
11 yıl ve altı	17	53.12	12	37.50	3	9.38	32
12-16 yıl	21	67.74	9	29.03	1	3.23	31
17 yıl ve üzeri	10	58.82	7	41.18	0	0.00	17
TOPLAM	48	60.00	28	35.00	4	5.00	80

Bu tabloda kontrol grubu çıkarılmıştır. Yüzdeler satır yüzdesi olarak alınmıştır.
 $\chi^2= 1.41$ $p>0.05$ (Analiz yapılırken FVC%80-%60 arasında olan bireyler ile %60'ın altında olan bireyler birleştirilmiştir).

Halı fabrikasında tozlu ortamda çalışan bireylerle tozsuz ortamda çalışan kontrol grubu arasında solunum fonksiyonları açısından fark olup olmadığı "tablo 17" ve "tablo 18" incelenmiştir. Buna göre FEV_{1.0} ölçümü normalin altında olan birey sayısı toza sunuk kalan işçilerde daha fazladır. Toza sunuk kalan işçilerde FEV_{1.0} ölçümü %80'nin altında olan birey sayısı (%80-60 ve %60'ın altında olanların toplamı) 24 (%30.00) iken bu sayı kontrol grubunda 5 (%9.25) kişidir. Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0.05).

Tablo 17 : FEV_{1.0} Ölçümlerinin Kontrol Grubuyla Karşılaştırılması

	FEV _{1.0} %80'nin üzerinde		FEV _{1.0} %80-60 arasında		FEV _{1.0} %60'ın altında		TOP. sayı
	sayı	%	sayı	%	sayı	%	
Kontrol grubu	47	87.03	5	9.25	2	3.70	54
Risk grup	56	70.00	22	27.50	2	2.50	80
TOP.	103	76.86	27	20.15	4	2.99	134

$\chi^2 = 5.26$ p<0.05 (analiz yapılırken 2 ve 3. kolonlar birleştirilmiştir).

Kontrol grubu halı ve iplik fabrikasında çalışan toza sunuk kalmayan işçilerden seçilmiştir. Risk grubu Halı fabrikasında çalışan ve toza sunuk kalan işçilerden seçilmiştir.

Halı fabrikasında FVC ölçümleri; toza sunuk kalan grubun kontrol grubundan farklı olduğu gözlenmiştir. FVC değeri % 80'nin altında olan birey sayısı 32 (%40.00) dir. Bu sayı kontrol grubundan (%22.22) daha büyüktür. Bu farklılık istatistiksel olarak ta kanıtlanmıştır (p<0.05).

Tablo 18: FVC Ölçümlerinin Kontrol Grubuyla Karşılaştırılması

	FVC %80'nin üzerinde		FVC %80-60 arasında		FVC %60'ın altında		TOP. sayı
	sayı	%	sayı	%	sayı	%	
Kontrol grubu	42	77.77	10	18.51	2	3.72	54
Riskli grup	48	60.00	28	35.00	4	5.00	80
TOP.	90	67.16	38	28.35	6	4.49	134

Kontrol grubu halı ve iplik fabrikasında çalışan toza sunuk kalmayan işçilerden seçilmiştir. Risk grubu Halı fabrikasında çalışan ve toza sunuk kalan işçilerden seçilmiştir.

$\chi^2 = 4.62$ p<0.05 (analiz yapılırken 2 ve 3. kolonlar birleştirilmiştir).

İşçilere sürekli var olan öksürük, balgam, nefes darlığı, göğüs sıkışması, göğüs daralması, wheezing, göğüste yanma hissi ve kronik bronşit öyküsü sorulmuş ve şikayetler kaydedilmiştir. Şikayet sayısına göre bireyler gruplara ayrılmıştır. Tablo 19 'da şikayet sayısı ile işçinin çalıştığı bölüm karşılaştırılmıştır. Buna göre yukarıda sayılan şikayetlerden herhangi biri sürekli var olanların oranı toza sunuk kalan işçilerde %28.75 diğerlerinde %27.77 iken, iki şikayeti olanların oranları sırasıyla %15.00 ve %3.70 dir. İki grup arasındaki fark istatistiksel olarak ta anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$).

Tablo 19: Toza Sunuk Kalan İşçilerde Solunum Sistemi ile İlgili Şikayetlerin Varlığının Kontrol Grubu ile Karşılaştırılması

	0 şikayet		1 şikayet		2 şikayet		3-4 şikayet		TOPLAM sayı
	sayı	%	sayı	%	sayı	%	sayı	%	
Kontrol grubu	36	66.66	15	27.77	2	3.70	1	1.87	54
Risk grubu	38	47.60	23	28.75	12	15.00	7	8.75	80
TOPLAM	74	55.22	38	28.35	14	10.44	8	5.99	134

$\chi^2 = 8.36$ $p<0.05$ (analiz yapılırken 2 ve 3 şikayeti olanlar birleştirilmiştir).

Risk grubu toza sunuk kalan halı fabrikası işçilerinden seçilmiştir.

Kontrol grubu toza sunuk kalmayan halı ve iplik fabrikası işçilerinden seçilmiştir.

2.1.2. İplik Fabrikası Bulguları :

İplik fabrikasında da işçilerin çalışma yılı ile solunum fonksiyon testleri karşılaştırılmış ve aşağıdaki tablolar oluşturulmuştur.

Tablo 20 : FEV_{1.0} Ölçümlerinin Çalışma Yıllarına Göre Karşılaştırılması

Çalışma yılı	FEV _{1.0} %80'nin üstünde		FEV _{1.0} %80-60 arasında		FEV _{1.0} %60'ın altında		TOPLAM sayı
	sayı	%	sayı	%	sayı	%	
11 yıl ve altı	35	79.56	7	15.90	2	4.54	44
12-16 yıl	26	65.00	9	22.50	5	12.50	40
17 yıl ve üzeri	28	56.00	18	36.00	4	8.00	50
TOPLAM	89	66.41	34	25.37	11	8.22	134

Bu tabloda kontrol grubu çıkarılmıştır.
 $\chi^2 = 5.87, p > 0.05$.

Tablo 21 : FVC Ölçümlerinin Çalışma Yıllarına Göre Durumu

Çalışma yılı	FVC %80'nin üstünde		FVC %80-60 arasında		FVC%60'ın altında		TOPLAM sayı
	sayı	%	sayı	%	sayı	%	
11 yıl ve altı	25	56.81	15	34.09	4	9.10	44
12-16 yıl	18	45.00	16	40.00	6	15.00	40
17 yıl ve üzeri	16	32.00	28	56.00	6	12.00	50
TOPLAM	59	44.02	59	44.02	16	11.94	134

Bu tabloda kontrol grubu çıkarılmıştır.
 $\chi^2 = 6.66, p > 0.05$ (analiz yapılırken 2 ve 3. kolonlar birleştirildi).

Tablolardan da anlaşılacağı gibi çalışma yılı grupları arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p > 0.05$). Ancak genel olarak FEV_{1.0} değeri %80 ile %60 arasında olan birey sayısı 34 (%25.37) ve FEV_{1.0} değeri %60'ın altında olan ise 11 (%8.22) dir. FVC için aynı değerler sırasıyla 59 (%44.02

ve 16 (%11.94) dır. FEV_{1.0} değeri %80'nin altında olması tozdan etkilenme anlamında alındığında İplik fabrikasında tozlu bölümlerde çalışan işçilerin solunum fonksiyonlarının etkilenme prevalansı %33.59 olarak bulunmuştur. Aynı değer FVC için %55.96 dır.

İplik fabrikasında bölümlerde ölçülen farklı miktardaki partiküllerin işçilerin solunum fonksiyonlarını farklı düzeyde etkileyip etkilemediği "tablo 22" 'de ve "tablo 23"'de verilmiştir. Buna göre FEV_{1.0} 'ın normalin altında olduğu birey sayısı partikül miktarı fazla olan bölümlerde diğer bölümlerden daha fazladır (p<0.01). FEV_{1.0} 'ın %80'nin altına düşme riski 0.75 mg/m³ 'ün üstünde partikül miktarı bulunan bölümlerde çalışanlarda kontrol grubuna (çalıştıkları bölümlerde partikül miktarı 0.2 mg/m³ 'ün altında olan halı fabrikası ve iplik fabrikası işçileri) göre 4.91 kat artmaktadır. FVC için bu oran 7.00 dır. Partikül miktarı 0.2-0.74 mg/m³ arasında olan bölümlerde çalışan bireylerle kontrol grubu arasında anlamlı fark bulunmuştur (p<0.05). Partikül miktarı 0.2-0.74 mg/m³ arasında olan bölümlerde çalışan işçilerin FEV_{1.0}'ında %80'nin altına düşme riski kontrol grubunun 3.09 katıdır. Bu oran FVC için 3.80 dir.

Tablo 22 : FEV_{1.0} Değerlerinin Bölümlere Göre Karşılaştırılması

BÖLÜM	FEV _{1.0} %80'nin üzerinde		FEV _{1.0} %80-60 arasında		FEV _{1.0} %60'ın altında		TOPL.	Odd
	sayı	%	sayı	%	sayı	%		
Kontrol	47	87.03	5	9.25	2	3.72	54	1
Mak.En.	13	81.25	2	12.50	1	6.25	16	1.55
0.2-0.74 mg/m ³	50	68.49	16	21.91	7	9.60	73	3.09
0.75 + mg/m ³	26	57.77	16	35.55	3	6.68	45	4.91
Toplam	89	66.41	34	25.37	11	8.22	134	

$\chi^2 = 11.77$ p<0.01 (ortak analizi) (analiz yapılırken 2 ve 3. kolonlar birleştirilmiştir).

$\chi^2 = 6.20$ p<0.05 (0.75+ mg/m³ olan grup analiz dışı)

$\chi^2 = 0.33$ p>0.05 (Mak.En. ile kontrol bölümleri karşılaştırılması)

Mak.En. : Bu gruptaki işçilerin ne düzeyde toza sunuk kaldıkları belirsizdir. Arıza ve bakım durumlarında tozlu ortama girerler.

0.2-0.74 mg/m³ : Vatter ve bobin bölümlerinde çalışan işçiler.

0.75 + mg/m³ : Harman hallaç, tarak, cer-fitil bölümlerinde çalışan işçiler.

Toplam : Kontrol grubu halı ve iplik fabrikalarından ortak çıkarılmıştır. Yanıltıcı olabileceği düşüncesiyle kontrol grubu toplama dahil edilmemiştir.

odd : Tahmini Rölatif Risk (odds ratio)

Tablo 23 : FVC Değerlerinin Bölümlere Göre Karşılaştırılması

BÖLÜM	FVC %80'nin üzerinde		FVC %80-60 arasında		FVC %60'ın altında		TOPL. sayı	Odd
	sayı	%	sayı	%	sayı	%		
Kontrol	42	77.77	10	18.51	2	3.72	54	1
Mak.En.	10	62.50	5	31.25	1	6.25	16	2.10
0.2-0.74 mg/m ³	35	47.94	26	35.61	12	16.45	73	3.80
0.75 + mg/m ³	15	33.33	27	60.00	3	6.67	45	7.00
Toplam	60	44.77	58	43.28	16	11.95	134	

$\chi^2 = 24.54$ $p < 0.001$ (tüm ortak analizi) (analiz yapılırken 2 ve 3. kolonlar birleştirildi).

$\chi^2 = 17.14$ $p < 0.01$ (0.75+ mg/m³ olan grup analiz dışı)

$\chi^2 = 1.50$ $p > 0.05$ (Mak.En. ile kontrol bölümleri karşılaştırılması)

Mak.En. : Bu gruptaki işçilerin ne düzeyde toza sunuk kaldıkları belirsizdir. Arıza ve bakım durumlarında tozlu ortama girerler.

0.2-0.74 mg/m³ : Vatter ve bobin bölümlerinde çalışan işçiler.

0.75 + mg/m³ : Harman hallaç, tarak, cer-fitil bölümlerinde çalışan işçiler.

Toplam : Kontrol grubu halı ve iplik fabrikalarından ortak çıkarılmıştır. Yanıltıcı olabileceği düşüncesiyle kontrol grubu toplama dahil edilmemiştir.

odd : Tahmini Rölatif Risk (odds ratio)

İşçilerin solunum sistemi ile ilgili yakınmaları çalıştıkları bölümlere göre incelendiğinde bölümler arası farklılık olduğu saptanmıştır ($p < 0.001$). Sadece Makina Enerji bölümünde çalışan işçilerde FVC değerlerinin kontrol grubundan farksız oldukları görülmektedir ($p > 0.05$). "Tablo 22"de görüldüğü gibi partikül miktarı 0.75 mg/m³'ün üzerinde olan bölümlerde çalışan işçilerde herhangi iki ve daha fazla yakınması olan birey sayısı 16 (% 35.55) dir. Aynı sayı partikül miktarı 0.2-0.74 mg/m³ arasında olan bölümlerde çalışan bireylerde 25 (%34.24) dir. Bu değerler makina enerji ve kontrol grubunda sırasıyla 1 (% 6.25) ve 3 (%5.55) tür.

Tablo 24 : İşçinin Çalıştığı Bölüme Göre Solunum Sistemi ile İlgili Şikayetlerin Durumu

BÖLÜM	SOLUNUM SİSTEMİ İLE İLGİLİ ŞİKAYETLER								top sayı
	1 şikayet		2 şikayet		3 şikayet		4 şikayet		
	sayı	%	sayı	%	sayı	%	sayı	%	
Kontrol	36	66.66	15	27.77	2	3.72	1	1.87	54
Mak.En.	9	56.25	6	37.50	0	0.00	1	6.25	16
0.2-0.74 mg/m ³	24	32.87	24	32.87	11	15.06	14	19.20	73
0.75 + mg/m ³	14	31.11	15	33.33	4	8.88	12	26.68	45
Toplam	47	35.07	45	33.58	15	11.19	27	20.16	134

$\chi^2 = 26.55$ $p < 0.001$ (analiz yapılırken 2 ve 3. kolonlar birleştirilmiştir).

$\chi^2 = 22.39$ $p < 0.01$ (0.75+ mg/m³ olan grup analiz dışı)

$\chi^2 = 0.60$ $p > 0.05$ (Mak.En. ile kontrol bölümleri karşılaştırılması)

Mak.En. : Bu gruptaki işçilerin ne düzeyde toza sunuk kaldıkları belirsizdir. Arıza ve bakım durumlarında tozlu ortama girerler.

0.2-0.74 mg/m³ : Vater ve bobin bölümlerinde çalışan işçiler.

0.75 + mg/m³ : Harman hallaç, tarak, cer-fitul bölümlerinde çalışan işçiler.

Toplam : Kontrol grubu halı ve iplik fabrikalarından ortak çıkarılmıştır. Yanıltıcı olabileceği düşüncesiyle kontrol grubu toplama dahil edilmemiştir.

2.1.3. Sigara Faktörü :

İşçilerin sigara içme durumlarına bakıldığında 118 'inin (%44.02) ağır içici (günde 20 adetten fazla içen), 50 'sinin (%18.65) günlük içici (günde 20 taneyi geçmeyecek şekilde içen) ve 100' ünün (%37.33) bırakmış yada hiç içmez olduğu tespit edilmiştir. İşçilerin muayenelerinin sigaranın solunum fonksiyonlarına etkisi düzeltilerek sonuçlar tablo 25 'te verilmiştir. Sigara faktörü düzeltilmesi ile partikül miktarı 0.75 mg/m³ 'ün üstündeki bölümlerde çalışanların kontrol grubuna göre 2.07 kat daha fazla risk altında oldukları bulunmuştur. Bu tablo iki fabrika işçileri için ortak hazırlanmıştır.

Tablo 25 : Sigara Faktörü Düzeltilerek Ortam Tozunun Solunum Fonksiyonlarına Etkisi.

BÖLÜM	Hiç içmez, Bırakmış		Günlük içici		Ağır içici		Odd	TOP.
	FEV1.0 %80'nin altında	FEV1.0 %80'nin üstünde	FEV1.0 %80'nin altında	FEV1.0 %80'nin üstünde	FEV1.0 %80'nin altında	FEV1.0 %80'nin üstünde		
Kontrol+ Mak.En.	8	16	5	5	13	23	1	70
0.2-0.74 mg/m ³	16	33	5	17	13	38	1.22	122
0.75+ mg/m ³	3	24	2	16	11	20	2.07	76
TOPLAM	27	73	12	38	37	81	-	268

$\chi^2 = 4.20$ P<0.05 (Mantel Haenszel Chi Square)

Odd : Sigarayla düzeltilmiş tahmini rölatif risk (Adjusted odds ratio)

Her iki fabrikada da işçilerin bireysel koruyucu kullanmadıkları tespit edilmiştir. İşveren tarafından dağıtılan toz maskeleri kullanılmamaktadır.

2.2. Odiyometrik Bulgular :

Gürültülü ortamda çalışan işçilerin işitme fonksiyonlarının olumsuz yönde etkileneceği düşünülerek halı ve iplik fabrikasında işçilere odiyometrik testler uygulanmıştır.

2.2.1. Halı Fabrikası Odiyo Sonuçları :

Yapılan muayene sonucu halı fabrikasında çalışan işçilerin (sosyal hizmetlerde çalışan işçiler hariç -kontrol grubu-) %50'si (47 kişi) 3. derece işitme kaybına sahip, %9.57 'si (9kişi) 4. derece işitme kaybına sahip olduğu tespit edilmiştir. 5.derece işitme kaybı olan işçi bulunamamıştır. "Tablo 26" 'da işçilerin çalışma yılları ile odiyometrik ölçüm sonuçları karşılaştırılmıştır. Buna göre çalışma yılı 11 yıl ve daha altı olanlarla (en az çalışma yılı 7 yıldır), 17 yıl ve daha fazla olanlar arasında işitme kaybı derecesi bakımından fark olmadığı görülmüştür ($p>0.05$).

Tablo 26 : İşçilerin Çalışma Yılı ile İşitme Kaybı Derecesinin Karşılaştırılması

ÇALIŞMA YILI	İŞİTME KAYBI DERESESİ								TOP.
	1.		2.		3.		4.		
	sayı	%	sayı	%	sayı	%	sayı	%	
11yıl altı	1	4.53	7	30.43	11	47.83	4	17.41	23
12-16 yıl	7	12.50	17	30.36	28	50.00	4	7.14	56
17 yıl üstü	3	20.00	3	20.00	8	53.33	1	6.67	15
TOPLAM	11	11.70	27	28.72	47	50.00	9	9.57	94

$\chi^2= 2.62$, $p>0.05$ (analiz yapılırken 3. ve 4. derece işitme kayıpları birleştirildi) Yüzdeler satır yüzdesi olarak hesap edildi.

İşçilerin işitme kaybı derecelerinin çalıştıkları bölümlere göre incelenmesinde; Dokuma dairesinde çalışan işçilerin %66.66 'sında (20 kişi) 3. ve 4. derece işitme kaybı olduğu saptanmıştır. Bu oran iplik dairesinde %57.14 (20 kişi) olarak bulunmuştur. Tablodaki gözlerde sayı yetersiz olduğundan istatistik analiz yapılırken 1. ve 2. derece işitme kaybı olanlar ile 3. ve 4. derece işitme kaybı olanlar karşılaştırmıştır. Buna göre bölümler arasında işitme kaybı açısından fark vardır ($p<0.01$). Gürültü düzeyi 65 dB(A) 'nın altında olan yerlerde çalışan işçilerle sosyal hizmetler görevlileri arasında fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Tablo 27'de boyama, halı kesim, yıkama dairelerinde çalışan işçiler gürültü düzeyi 65 dB(A) altında , halı apre, klima kazan dairelerinde çalışan işçiler 80-85 dB(A)

arasında ,tarak, cer-fitul, vater, bobin bölümlerinde çalışan işçiler 90-95 dB (A) arasında , dokuma dairesinde çalışan işçiler 96 dB(A)'nın üstündeki grupta incelenmiştir. Ayrıca tahmini rölatif risk (odds ratio) hesaplanmıştır. Buna göre dokuma bölümünde çalışan işçinin 3. ve 4. derece işitme kaybında olma riski sosyal hizmetlerde çalışan işçilere göre 15 kat daha fazladır. Yine cer-fitul, vater, bobinde çalışan işçinin işitme kaybının olma riski sosyal hizmetlerde çalışan bireye göre 10 kat fazladır.

Tablo 27 : İşçinin Çalıştığı Bölümün İşitme Kaybına Etkisinin İncelenmesi

BÖLÜM	İŞİTME KAYBI DERECESESİ								TOP.
	1.		2.		3.		4.		
	sayı	%	sayı	%	sayı	%	sayı	%	
Sos.Hiz.	9	52.94	6.	35.29	2	11.76	0	0.00	17
65 dB(A) altı	3	21.43	4	28.57	5	35.71	2	14.29	14
80-85 dB(A)	3	20.00	3	20.00	8	53.33	1	6.67	15
90-95 dB(A)	4	11.43	11	31.43	16	45.71	4	11.43	35
96 dB(A) 'nın üstü	1	3.33	9	30.00	18	60.00	2	6.67	30
TOPLAM	20	18.02	33	29.73	49	44.14	9	8.11	111

Analizler yapılırken 1. ve 2. derece işitme kaybı ile 3. ve 4. derece işitme kayıpları birleştirilmiştir. Yüzdeler satır yüzdesi olarak hesap edildi.

$$\chi^2= 14.39 \text{ p}<0.01$$

$\chi^2= 10.39 \text{ p}<0.05$ (gürültü düzeyi 96 dB(A) 'nın üstünde olan bölümlerde çalışan işçiler analiz dışı)

$\chi^2= 8.78 \text{ p}<0.05$ (gürültü düzeyi 90-95 dB(A) arasında olan bölümlerde çalışan işçiler analiz dışı)

$\chi^2= 3.75 \text{ p}>0.05$ (gürültü düzeyi 65 dB(A)'nın altında olan bölümlerde çalışan işçiler ile sosyal hizmetlerde görevli işçilerin karşılaştırılması).

$\chi^2= 0.62 \text{ p}>0.05$ (gürültü düzeyi 80-85 dB(A), 90-95 dB(A) ve 96+ dB(A) olan bölümlerde çalışan grupların karşılaştırılması)

Yapılan diyapazon testlerinde herhangi bir kulağında Rinne (-) saptanan birey sayısı 14 kişi (%12.62) ve Weber sağ yada sola lateralize olarak saptanan birey sayısı 32 kişi (%28.83) dir.

Ayrıca 6 kişi kulak akıntısı yada geçirilmiş kulak operasyonu gibi nedenlerle araştırma dışı tutulmuştur.

2.2.2.İplik Fabrikası Bulguları :

İplik fabrikasında çalışan işçilerin çalışma yılı grupları işitme kaybı derecesi ile karşılaştırıldığında; gruplar arasında fark olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). Sosyal hizmetlerde görevliler dışındaki işçilerin 56 'sında (%46.28) 3. derece, 9'unda (%7.43) 4. derece, 2 'sinde (%1.68) 5. derece işitme kaybı olduğu saptanmıştır (tablo 28).

Tablo 28 : Çalışma Yılı Gruplarına Göre İşitme Kaybı Derecesinin Karşılaştırılması

ÇALIŞMA YILI	İŞİTME KAYBI DERECESESİ										TOP.
	1.		2.		3.		4.		5.		
	sayı	%	sayı	%	sayı	%	sayı	%	sayı	%	
11yıl altı	8	15.69	19	37.25	20	39.22	3	5.88	1	1.96	51
12-16 yıl	6	15.79	9	23.68	19	50.00	3	7.89	1	2.63	38
17 yıl üstü	3	9.38	9	28.12	17	53.12	3	9.38	0	0.00	32
TOP.	17	14.04	37	30.57	56	46.28	9	7.43	2	1.68	121

$\chi^2= 3.18$, $p>0.05$ (analiz yapılırken 3. , 4. ve 5. derece işitme kayıpları birleştirilmiştir) Yüzdeler satır yüzdesi olarak hesap edilmiştir. Tabloya sosyal hizmetler dahil edilmemiştir.

"Tablo 29" da iplik fabrikasında çalışan işçilerin çalıştıkları bölümlere göre işitme kaybı dereceleri verilmiştir. Makina enerji bölümünde çalışan işçiler sürekli gürültülü ortamda bulunmamakla beraber arıza ve bakım gerekliliği durumlarında gürültülü ortamda çalışmaktadırlar. Bu nedenle bu grubun ne düzeyde gürültüye sunuk kaldığı belirlenememiştir. Bunun yanında harman hallaç, tarak, cer-fetil bölümlerinde çalışanlar "85 dB(A)" vater ve bobin bölümünde çalışanlar da "90 dB(A)" grupta değerlendirilmiştir. Buna göre makina enerji bölümünde çalışanlarla sosyal hizmetler grubunda çalışanlar (gürültüye sunuk kalmayan kontrol grubu) arasında fark saptanmamıştır ($p>0.05$). Gürültülü bölümlerde sürekli çalışanlarda işitme kaybı görülme sıklığı diğer bölümlerde çalışanlardan farklı olduğu anlaşılmaktadır ($p<0.01$). Tablo 29 'da da görüldüğü gibi vater ve bobin işçilerinde (90 dB(A) grubu) 3. derece işitme kaybı %50.00 (26 kişi) ve harman hallaç, tarak, cer-fetil bölümlerinde çalışan işçilerde (85 dB(A) grubu) 3. derece işitme kaybı %50.00 (24 kişi) dir. Ayrıca yapılan hesaplamalarda gürültülü ortamda çalışan işçilerin sosyal hizmetli- lere göre 3.,4. ve 5. derece işitme kaybına sahip olma riskleri (odds ratio) 5 kat daha fazla olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 29 : İşçinin Çalıştığı Bölümün İşitme Kaybına Etkisinin Karşılaştırılması

BÖLÜM	İŞİTME KAYBI DERECESESİ								TOP.
	1.		2.		3.		4-5.		
	sayı	%	sayı	%	sayı	%	sayı	%	
Sos.Hiz.	8	30.76	12	46.15	5	19.23	1	3.86	26
Mak.En.	8	34.80	6	26.06	7	30.44	2	8.70	23
85 dB(A)	4	8.33	13	27.10	24	50.00	7	14.57	48
90 dB(A)	6	11.53	18	34.61	26	50.00	2	3.86	52
TOPLAM	26	17.44	49	32.88	62	41.61	12	6.06	149

Analizler yapılırken 1. ve 2. derece işitme kaybı ile 3. ve 4. derece işitme kayıpları birleştirilmiştir.

$$\chi^2 = 18.73 \quad p < 0.01$$

$\chi^2 = 15.85 \quad p < 0.05$ (gürültü düzeyi 90 dB(A) olan bölümlerde çalışan işçiler analiz dışı)

$\chi^2 = 2.42 \quad p > 0.05$ (makina enerji bölümünde çalışan işçilerle sosyal hizmetlerde çalışan işçilerin karşılaştırılması)

$\chi^2 = 1.20 \quad p > 0.05$ (gürültü düzeyi 85 dB(A) bölümlerde çalışan grup ile gürültü düzeyi 90 dB(A) ve üzeri olan bölümlerde çalışan grupların karşılaştırılması).

Ayrıca yapılan diyapazon testlerinde 30 kişide (% 20.13) Weber sağ yada sola lateralize olduğu tespit edilmiştir. 10 kişide de (%6.71) Rinne testi en az bir kulakta negatif (-) bulunmuştur.

İplik fabrikasında 8 kişide kulağında akıntılı hastalık yada geçirilmiş kulak operasyon tespit edilmiş. Bu bireyler araştırma dışı tutulmuştur.

Her iki fabrikada da işçiler işveren tarafından dağıtılan kulak tıkaçlarını kullanmamaktadırlar.

2.2.3. Yaş faktörü :

Tablo 30 'da gürültü düzeyi farklı bölümlerde çalışan işçi gruplarının yaş gruplarına göre endüstriyel işitme kaybı olma durumları incelenmiştir. Burada değişik yaş gruplarındaki işçiler, gürültü düzeyi farklı bölümlere göre dağıtılmış ve işitme kaybı araştırılmıştır. Mantel Haenszel Chi Square yöntemiyle yaşın yanıtıcı etkisi düzeltilerek analiz yapılmış ve düzeltilmiş tahmini rölatif risk (age adjusted odds ratio) hesap edilmiştir. Buna göre gürültü düzeyi farklı olan bölümlerde çalışan işçilerin gürültüden etkilenme oranları farklı olduğu saptanmıştır ($p < 0.001$).

Tablo 30 : Değişik Yaş Gruplarında Gürültü Düzeyi Farklı İşyerlerinde Çalışan İşçilerin Endüstriyel İşitme Kaybı .

Gürültü düzeyi	34 yaş ve altı		35-39 yaş		40-44 yaş		45+ yaş		Toplam	odd
	EİK(-)	EİK(+)	EİK(-)	EİK(+)	EİK(-)	EİK(+)	EİK(-)	EİK(+)		
65 dB(A) ve altı	22	7	12	4	13	9	9	4	80	1
80-85 dB(A)	5	9	10	7	7	11	5	9	63	3.16
90 + dB(A)	19	20	14	31	7	16	3	7	117	4.16
Toplam	46	36	36	42	27	36	17	20	260	-

$\chi^2=20.81$ $p < 0.001$ (Mantel Haezsel Chi Square)

odd= Yaş ile düzeltilmiş tahmini rölatif risk (Adjusted Odds Ratio)

EİK : Endüstriyel İşitme Kaybı

VI. TARTIŞMA :

Bu çalışmada Sümerbank İplik ve Halı Fabrikalarında çalışan işçilerin sağlık sorunları araştırılmıştır. Her iki fabrikada da birbirlerine benzer bölümler bulunmaktadır. Bu nedenle oluşabilecek sağlık sorunları birbirlerine benzerlik göstermiştir. Her iki fabrikada da toz ve gürültü ölçümleri yapılmış, sonuçlar birbirlerine benzer çıkmıştır.

İnsan sağlığına iş ortamının ne düzeyde etkidiğini belirlemek oldukça güçtür. O işyerindeki zararlı etkenlerin düzeylerinin bilinmesi yol gösterici olabilir. Bu amaçla işyeri tozu ve gürültü düzeyleri ölçülmüştür.

Partikül miktarı ölçümlerinde gravimetrik yöntem (Vertical Elutriator Cotton Dust Sampler, VECDS) kullanılmıştır. Statik olarak her bölümde ayrı ayrı ölçümler zaman ağırlıklı olarak değerlendirilmiştir. Araştırmamızda partikül ölçümünde bu yöntemin seçilmesi nedenleri :

1.OSHA gibi uluslararası kuruluşların sınır partikül düzeylerini bu yöntemle belirlemiş olmaları,

2.Bu yöntemin daha ucuz ve pratik kullanımlı olması,

3.İş yeri hijyenistleri tarafından iş yeri denetimlerinin bu yöntemle yapılması,

4.Ortamda bulunan partiküllerin solunabilir kısmının ölçülebilmesidir.

Bireysel ölçümlerde bireyin sunuk kaldığı toz miktarı kümülatif olarak hesaplanmaktadır. T.L.Ogden ve arkadaşları yaptıkları çalışmada bireysel toz ölçümü ile işyeri toz ölçüm yöntemlerini karşılaştırmış ve sonuçta bireysel toz ölçümlerinin solunum fonksiyonlarındaki kayıp ile daha güçlü korelasyon sağladığını tesbit etmişlerdir. Bir başka deyişle bireysel toz ölçümlerinin solunum fonksiyonlarındaki kaybı daha iyi açıklayabileceğini bulmuşlardır. Ancak işyeri toz ölçümlerinin de anlamlı olduğunu, olanaklar el vermediği takdirde kullanılmasının yanlış olmayacağını belirtmişlerdir (60). R.McL.Niven ve arkadaşları yine bireysel toz ölçümüyle iş yerindeki solunabilir toz yoğunluğunun ölçülmesini karşılaştırmışlardır. Bu araştırmacılar da bireysel toz ölçümünün daha anlamlı sonuç verdiğini bildirmişlerdir. Ancak belirlenen sınır düzeylerinin iş yeri ortamına göre düzenlenmiş olması nedeniyle bireysel toz ölçümlerine yönelik sınır düzeyler belirleninceye kadar iş ortamı tozunun ölçülmesi gerektiğini belirtmişlerdir (61). Bu konuda yapılmış diğer araştırmalarda toz ölçümleri gravimetrik metotla (çoğunlukla VECDS kullanılarak) iş yerine yönelik yapılmıştır (6,63,44,45,64).

Çalışmamızda her iki fabrikada da en yüksek toz miktarları açma, ayırma, harmanlama, hallaçlama işlemlerinin yapıldığı bölümlerinde diğer bölümlerden daha yüksek çıkmıştır (ortalama 2.25 mg/m^3) (tablo 13). Ham yün ve pamuk işleme aşamaları ilerledikçe toz yoğunluğunun azaldığı gözlenmiştir. R.McL. Niven ve arkadaşlarının yaptıkları araştırmada iş yeri toz yoğunluğunu 1.12 mg/m^3 bulmuşlardır. Bu araştırmacı da pamuk

işlenme aşamaları ilerledikçe toz yoğunluğunun azaldığını tesbit etmiştir (61).

OSHA sınır düzeyleri genel bilgiler kısmında belirtilmişti (sayfa 10). Her iki fabrikanın da toz yoğunlukları burada belirtilen 0.2 mg/m^3 'ün üzerinde olduğu saptanmıştır. Ayrıca pamuk tozu nedeniyle gelişen bissinosis hastalığının prevalansı, ortam toz yoğunluğuyla artmakta olduğu belirtilmektedir (12). Toz yoğunluğu 0.35 mg/m^3 ile 0.60 'arasındaki bölümlerde çalışan bireylerin %20 ile %50 'sinde bissinosis görüldüğü saptanmıştır. Toz yoğunluğu 0.1 mg/m^3 'ün altında olan yerlerde çalışan işçilerin %10'nundan azında bissinosis görüldüğü belirtilmektedir. Zuskin E. ve arkadaşları toz yoğunluğunun 0.97 mg/m^3 olduğu pamuk tekstil fabrikasında bissinosis prevalansını erkeklerde %51.6 ve kadınlarda %42.9 olarak tesbit etmişlerdir (64).

İSGÜM tarafından 1989 yılında yapılan pamuklu endüstrisinde sağlık sorunlarına ilişkin çalışmada iş yeri partikül miktarını gravimetrik metodla (VECDs) ölçmüşlerdir. Bu çalışmada pamuk tozu yoğunluğu ortalama 0.2 mg/m^3 olarak bulunduğu belirtilmiş ve fabrika bölümleri toz yoğunluğu 0.2 mg/m^3 'ün altı, $0.21-0.50 \text{ mg/m}^3$ arası, $0.51-0.80 \text{ mg/m}^3$ arası ve 0.81 mg/m^3 'ün üzeri şeklinde ayrılmıştır (6).

Christiani D.C. ve arkadaşları pamuk tekstil endüstrisinde çalışan işçilerin sağlık sorunlarıyla ilgili yaptıkları çalışmada ortam toz yoğunluğu yanında ortam endotoksin miktarını da ölçmüşlerdir. Bu çalışmada da açma, ayırma, harman-hallaç bölümlerinde en yüksek düzeyde toz yoğunluğu tesbit edilmiştir (1.69 mg/m^3). Pamuk işleme aşamaları ilerledikçe (tarak, cer-fitilde 1.29 mg/m^3 , vaterde 0.44 mg/m^3 , bobinde 0.33 mg/m^3) toz yoğunluğunun azaldığını saptamışlardır. Ayrıca toz yoğunluğu ile endotoksin yoğunluğu arasında güçlü korelasyon olduğu bu nedenle maddi imkansızlıkların bulunduğu ülkelerde toz yoğunluğu belirlenmesinin yeterli olacağı sonucuna varılmıştır (62). Bunun yanında Rylander ve arkadaşları ve Mentenot ve arkadaşları gravimetrik olarak pamuk tozunun solunabilir kısmını ölçmüş birbirlerine yakın değerler bulmuşlardır (45, 63). Yapılan tüm çalışmalarda pamuk tozu için sınır düzeylerin üzerinde toz yoğunluğu saptanmıştır. Bu bizim çalışmamızda da böyledir. Özellikle harman-hallaç, açma ve ayırma bölümlerinde toz yoğunluğu 2.25 mg/m^3 ve üzerinde çıkmıştır. Diğer bölümlerde toz yoğunluğu $0.40-1.12 \text{ mg/m}^3$ arasındadır.

Çalışmamızda bireylerin FVC ve FEV_{1.0} değerleri akciğer fonksiyonlarını değerlendirmek için kullanılmıştır. FVC ve FEV_{1.0} ölçümleri bireyin yaş, cins, kilo, boy, ırkına göre belirlenen prediktif değerlere oranlanmıştır. FEV_{1.0} ölçüm sonucu prediktif değerlerin %80-%60 'arasında olan bireyler halı fabrikasında %27.50 iken, iplik fabrikasında bu oran %44.02 dir. FEV_{1.0} değeri prediktif değerlerin %60'ının da altında olanlar halı fabrikasında %2.50 ve iplik fabrikasında %8.22 dir. Bu değerler kontrol grubunda yani toza sunuk kalmayan bireylerde %9.25 ve %3.70 dir. Tozun neden olduğu akciğer fonksiyonlarındaki kayıp çalışma grubu ile kontrol grubu arasındaki bu belirgin farktan da anlaşılmaktadır ($p < 0.001$). Hatta tozun

yoğunluğundaki değişme bile solunum fonksiyonları etkilenen birey sayısının farklı olmasına neden olmaktadır. Nitekim İplik fabrikasında Harman hallaç, tarak, cer-fitul dairelerinde ($0.75\text{mg}/\text{m}^3$ 'ün üzerinde toz yoğunluğu olan bölümler) çalışan bireylerin $\text{FEV}_{1.0}$ 'larının etkilenme riski kontrol grubuna göre 5 kat, FVC 'lerinin etkilenme riskleri 7 kat artmaktadır. Tablo 22 ve tablo 23 'de de görüldüğü gibi ortam toz yoğunluğu arttıkça solunum fonksiyonlarında etkilenme artmaktadır ($p<0.001$). İSGÜM'ün Ankara, İzmir ve Adana illerinde yaptığı araştırmada da toz yoğunluğu farklı bölümlerde çalışan bireylerin $\text{FEV}_{1.0}$ ve FVC değerleri de farklı bulunmuştur (6). Solunum sistemi ile ilgili şikayetler kronik balgam, kronik öksürük, kronik göğüs sıkışması, kronik nefes darlığı ve kronik bronşit gibi solunum şikayetlerinden herhangi bir veya birkaçının bulunması da toz yoğunluğundan etkilenmektedir. Halı fabrikasında 1 şikayeti olanlar %28.35, 2 şikayeti olanlar %10.44, 3 ve 3'ten fazla şikayeti olanların oranı %5.99 dur. İplik fabrikasında çalışan işçilerin %33.58'inde 1 kronik şikayet, %11.19'unda 2 kronik şikayet ve %20.16 'sında 3'ten fazla şikayet tesbit edilmiştir (tablo 24). Bu değerler kontrol grubunda %27.77, %3.72 ve %1.87 dir. Görüldüğü gibi solunum sistemi ile ilgili şikayetlerin varlığı da kontrol grubundan farklıdır (halı fabrikasında $p<0.05$, iplik fabrikasında $p<0.001$). Ayrıca iplik fabrikasında farklı toz yoğunluğu bulunan bölümlerde farklı oranlarda solunum şikayeti tesbit edilmiştir (tablo 24), ($p<0.001$). Ortamda bulunan toz yoğunluğu arttıkça akciğer fonksiyonları kötü yönde etkilenen birey sayısı artmaktadır.

Mentensinot ve arkadaşları Etyopya'da pamuk tekstil fabrikası işçilerinde yaptıkları çalışmada aynı fabrikanın farklı bölümlerinde farklı oranlarda bissinozisli birey bulmuşlardır. Bu bölümlerdeki toz yoğunlukları ve bissinozisli birey oranları şu şekildedir : harmanlama bölümü toz oranı $3.5\text{ mg}/\text{m}^3$ bissinozis oranı %43.2, hallaçlamada toz oranı $3.21\text{ mg}/\text{m}^3$ bissinozis oranı %37.5, tarak, cer-fitul bölümünde toz $1.62\text{ mg}/\text{m}^3$ bissinozis %24.0, vaterde toz $1.19\text{ mg}/\text{m}^3$ bissinozis %17.2, dokumada toz $0.86\text{ mg}/\text{m}^3$ bissinozis %4.2 dir. Bölümler arasında bissinozis görülme açısından farklılık tesbit edilmiştir . Aynı araştırmacının çalışmasında partikül miktarı arttıkça kronik solunum şikayeti olan birey sayısında arttığı bulunmuştur (63). R.G.Love ve arkadaşları bir benzer çalışmayı yün tekstil çalışanlarında yapmışlar ve bireylerin $\text{FEV}_{1.0}$ ve FVC lerinin ortam tozundan etkilendiğini tesbit etmişlerdir. Bu araştırmacılar yünlü tekstil fabrikasında çalışan bireylerde solunum fonksiyonlarını ortam tozuyla karşılaştırmış ve $\text{FEV}_{1.0}/\text{FVC}$ oranında gelişen kaybın toz miktarına paralel olarak arttığını saptamışlardır. Bu etki özellikle Asyalı ve sigara alışkanlığı olan kadınlarda daha belirgin olduğu anlaşılmıştır. $1\text{ mg}/\text{m}^3$ toza sunuk kalan bireylere oranla $\text{FEV}_{1.0}/\text{FVC}$ kaybının, $10\text{ mg}/\text{m}^3$ toza sunuk kalanlarda 1.81 kat $20\text{ mg}/\text{m}^3$ toza sunuk kalanlarda 2.35 kat , $50\text{ mg}/\text{m}^3$ toza sunuk kalanlarda 3.07 kat fazla görüldüğünü tesbit etmişlerdir (65). Araştırmacıların çoğu toz yoğunluğunun artması ile akciğer fonksiyonlarında kayıp olan işçi sayısının artacağını tesbit etmişlerdir (45,66,67,68,62).

Tozlu ortamda bireylerin çalışma süreleri uzadıkça akciğer fonksiyonlarının olumsuz yönde etkilenme ihtimali artmaktadır. Zuskin ve arkadaşları pamuk işletmelerinde yaptıkları 10 yıllık kohortta FVC ölçümünün her yıl kadınlarda 0.036 l/yıl , erkeklerde 0.059 l/yıl azaldığını tesbit etmişlerdir. FEV_{1.0} için yıllık azalış kadınlarda 0.059 l/yıl, erkeklerde 0.63 l/yıl olarak bulunmuştur (64, 68). Bizim çalışmamızın kesitsel bir araştırma olması böyle bir bulguyu tesbit etmemizi olmaksız kılmıştır. Ancak her yıl tekrarlanacak solunum fonksiyon testlerinin sonuçlarının değerlendirilmesi düşünülmektedir. Burada araştırmacının yanında işyeri hekiminin, iş verenin ve işçi temsilcilerinin duyarlılığı gerekmektedir.

Bu çalışmada elde edilen verilerden anlaşılacağı gibi (tablo 15, 16, 20, 21) bireylerin çalışma süreleri ile solunum fonksiyonlarındaki azalış arasında anlamlı bir ilişki saptanamamıştır ($p>0.05$). Bunun nedeni çalışma grubumuzdaki bireylerin çalışma sürelerinin birbirlerine çok yakın olmasıdır (ortalama 13.57 ± 3.73 , min:7 yıl, mak : 18yıl). Sümerbank Halı ve İplik fabrikaları özelleştirme kapsamında olduğundan uzun yıllardır işçi alınmamaktadır. Çalışma grubundaki işçilerin hemen hepsinin uzun sürden beri aynı miktarda toza sunuk kalmaları nedeniyle çalışma süresi ile solunum fonksiyon kaybı arasında anlamlı ilişki bulunamadığı düşünülmektedir. Nitekim Jenesin ve arkadaşlarının yaptıkları uzun dönemli izleme çalışmasında işyeri solunabilir pamuk tozunun $1\text{mg}/\text{m}^3$ 'ün üzerinde olduğu işyerlerinde çalışan işçilerin FEV_{1.0}'larında yıllık kayıp sigara içmeyenlerde 25 ml/yıl, sigara içenlerde ise 45 ml/yıl olduğu gözlenmiştir (68). İSGÜM'ün çalışmasında da çalışma süresi ile FEV_{1.0} ve FVC kayıpları arasında ilişki olduğu saptanmıştır (6).

Solunum fonksiyonlarına sigaranın etkisi tartışılmazdır. Bu çalışmamızda sigaranın şaşırtıcı etkisinden kurtulmak için Mantel Haenszel Chi Square yöntemiyle sigaradan kurtarılmış tahmini rölatif risk hesaplanmıştır (Epi-Info version 5.0 yardımıyla hesaplanmıştır.). İşyeri toz miktarının sigara faktörü düzeltildikten sonra solunum fonksiyonlarına etkilediği anlaşılmıştır ($p<0.05$). Kontrol ve makina enerji bölümünde çalışan bireylere göre harman-hallaç, açma, ayırma bölümlerinde çalışan işçilerin sigaranın etkisinden kurtarılmış tahmini rölatif riski (adjusted odds ratio) 2.07 dir. Bir başka deyişle $0.75\text{mg}/\text{m}^3$ toz yoğunluğunda çalışanların kontrol grubuna göre 2 kat daha fazla ihtimalle solunum fonksiyonları olumsuz yönde etkilenmektedir (tablo 25).

Gürültü endüstride sağlık sakıncaları yaratan zararlı etkenlerden biridir. Endüstriyel işitme kayıpları işçi sağlığı ve iş güvenliğini yaygın olarak ilgilendiren konuların başında gelmektedir. Toplumda endüstriyel kaynaklı işitme kaybı prevalansı Richard Phaneuf ve arkadaşları tarafından Kanada 'da yapılan bir çalışmada %0 8-12 arasında bulunmuştur (69). Bizim çalışmamızı yürüttüğümüz iplik ve halı fabrikalarında gürültü düzeyleri sağlık sakıncası yaratacak düzeydedir. Gürültü şiddetine yönelik yaptığımız ölçüm sonuçlarına göre her iki fabrikada da gürültü düzeyleri İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği tüzüğü madde 22'de belirtilen 80 dB(A) sınırını

geçmektedir. Aynı tüzükte 80 dB(A) ve üzerinde gürültü şiddeti olan yerlerde çalışan işçilerin baret, kulak tıkacı gibi koruyucuları kullanması önerilmektedir. Bu konudaki diğer yasal önlemler genel bilgiler kısmında ayrıntılarıyla anlatılmıştır. Gürültü şiddeti ölçüm sonuçlarımız tablo 14 'te gösterilmiştir. Bundan da anlaşılacağı gibi dokuma dairesinde gürültü düzeyi 100 dB(A)'ya kadar çıkmaktadır. İplik fabrikasında vater bölümü en yüksek gürültüye sahiptir. Bu bölümde 95-96 dB(A) düzeyinde gürültü olmaktadır. Bu denli yüksek gürültü düzeylerinde herhangi bir koruyucu kullanılmadan çalışmak en başta işitme fonksiyonlarını etkileyecektir. Gürültünün diğer etkileri bu çalışmada irdelenememiştir.

Halı ve iplik fabrikasında endüstriyel kaynaklı işitme kaybı prevalansı halı fabrikasında % 52.25, iplik fabrikasında %47.67 olarak bulunmuştur (Endüstriyel kaynaklı işitme kaybı olarak kullandığımız klasifikasyonda (bkz.gereç yöntem) 3. , 4. ve 5. derece işitme kaybı alınmıştır). Gürültüye sunuk kalanlarda endüstriyel işitme kaybı sıklığı halı fabrikasında % 59.57, iplik fabrikasında % 55.39 bulunmuştur. Halı fabrikasında gürültülü ortamda çalışan 9 (%8.11) kişide 4. derece (konuşma frekanslarında ortalama 35 dB'den büyük işitme kaybı + 4000 Hz'de 40 dB'den den büyük işitme kaybı) işitme kaybı tesbit edilmiştir. İplik fabrikasında gürültülü ortamda çalışanların %6.06 'sında (12 kişide) 4. ve 5. derecede işitme kaybı saptanmıştır. İSGÜM İstanbul Bölge Şefliği tarafından 1986 yılında tekstil sanayinde yapılan bir çalışmada işyeri gürültü düzeyi 80 dB(A) 'nın üzerinde olan yerlerde çalışan işçilerin %60 'ında herhangi bir frekansta ve en az bir kulakta 26 dB'den fazla işitme kaybı tesbit etmişlerdir (29). Bu bulgu bizim çalışmamız bulgularına benzemektedir. Hirai A. ve arkadaşları 85-115 dB (A) şiddetinde gürültülü ortamda çalışan işçilerin %16.5'inde 4000 Hz'de 60 dB'den büyük işitme kaybı tespit etmişlerdir (70). O.Y.Chan ve arkadaşları gürültü düzeyi 85 dB(A) ve üzerinde olan yerlerde çalışan işçilerin %21 'inde 4000 Hz 'de 30 dB'den büyük işitme kaybı olduğunu gözlemlemişlerdir (71). Burns ve arkadaşları aynı prevalansı %18 , Barrs D.M. ve arkadaşları %37 olarak tesbit etmişlerdir (72, 73). Görüldüğü gibi gürültü düzeyi 80 dB(A) 'nın üzerinde olan iş yerlerinde çalışan işçilerde koruyucu önlemler alınmadığı takdirde endüstriyel işitme kaybı sıkça görülmektedir. Gerek bu çalışmada gerekse diğer araştırmalarda bulgular endüstriyel işitme kaybı prevalansının yüksek olduğunu göstermektedir.

Gürültülü ortamda çalışma süresi işitme kaybının oluşmasında önemli bir faktördür. Ancak bizim çalışmamızda çalışma yılı gruplarının işitme kaybı sıklığı bakımından farklı olmadığı çıkmıştır. Bunun nedeni çalışma süresinin endüstriyel işitme kaybına etkisinin olmamasından değil, bizim araştırmaya alınan grupta bulunan işçilerin çalışma yıllarının birbirlerine çok yakın olması ve en yeni işçinin 7 yıldır aynı işte çalışıyor olmasından kaynaklanmaktadır. Çalışma süresi ile işitme kaybı arasındaki ilişki bir çok araştırmacı tarafından incelenmiştir. U.G.Olero ve arkadaşları otomobil fabrikasında çalışan bireylerin çalışma yılları ile 4000 Hz'de işitmenin etkilenmesi arasında güçlü korrelasyon olduğunu tespit etmişlerdir (74).

Bizim çalışmamızda da gürültülü bölümlerde (80 dB(A) 'nın üzeri) 17 yıl ve 17 yıldan fazla çalışmış işçilerin halı fabrikasında %60.00'nin iplik fabrikasında %62.50'sinin kulaklarında işitme kaybı saptanmıştır. Bu değerler diğer yaş gruplarından sayısal olarak fazla ancak istatistiksel olarak farksızdır ($p>0.05, p>0.05$). Cingi E. ve arkadaşları gürültü düzeyi 96-100 dB(A) ve üzerinde olan iş yerlerinde çalışan işçilerde ve Keçik C. ve arkadaşlarının yine gürültülü ortamda çalışan işçilerde yaptıkları araştırmalarda çalışma yılı ile işitme kaybı arasında ilişki olduğu sonucuna varılmıştır (75,76).

Halı ve iplik fabrikasında gürültü düzeyleri farklı bölümlerde çalışan işçilerde endüstriyel işitme kaybı görülme sıklığı farklı bulunmuştur ($p<0.01, p<0.01$). Bu farklılık gürültü düzeyi 80 dB(A)'nın üzerindeki bölümlerde ortadan kalkmaktadır ($p>0.05$). Bunun nedeni gürültü düzeyi 80 dB(A)'nın üzerinde olan bölümlerin gürültü düzeylerinin birbirlerine çok yakın olmasıdır. İşitme kaybı en sık halı fabrikasında dokuma bölümünde (%66.67), iplik fabrikasında harman hallaç, tarak, cer-fitil bölümlerinde (%64.57) görülmüştür. Buna uyumlu olarak gürültü düzeyi en yüksek bölüm halı fabrikasında dokuma bölümüdür. Ancak iplik fabrikasında gürültü düzeyi vater ve bobin bölümlerinde daha fazladır. Ulero U.G. yaptıkları çalışmada adimsal regresyon analizi uygulamış ve çalışılan bölümden çok çalışma süresinin etkili olduğu sonucuna varmışlardır (74). Henderson D. ve arkadaşları yaptıkları hayvan deneylerinde gürültü şiddeti arttıkça işitme eşik seviyesinin kaydığını tespit etmişlerdir (77).

WHO'nun yayınladığı Early Detection of Occupational Disease adlı kitapta gürültü düzeyi 85 dB(A) olan iş yerinde 5 yıl çalışanların %1'inde, 10 yıl çalışanların %3'ünde, 15 yıl çalışanların %5'inde endüstriyel işitme kaybı olacağı belirtilmiştir. Gürültü düzeyi 90 dB(A) olan iş yerlerinde bu oranlar sırasıyla %4, %10, %14 tür. Gürültü düzeyi 95 dB(A) ve üzeri iş yerleri için %7, %17, %24 tahmini rakamları verilmektedir (14).

Yaş ilerledikçe işitme kaybı gelişme sıklığı artmaktadır. Bu nedenle yaş şaşırtıcı bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Yaş faktörünün etkisinden düzeltilmiş olarak iş yeri gürültü düzeyinin etkisini ortaya çıkarmak için tablo 30 'da "Mantel Haenszel Chi Square" analiz yöntemi uygulanmıştır. Sonuçta yaş gruplarında ayrı ayrı gürültü şiddetinin etkisi ortaya çıkarılmıştır. Halı ve iplik fabrikasında gürültü düzeyi 90 dB(A) üzerinde olan bölümlerde çalışanların endüstriyel işitme kaybına uğrama oranları gürültü düzeyi 65 dB(A) ve altındaki bölümlerde çalışan işçilere göre 4.16 kat fazla bulunmuştur. Bu oran gürültü düzeyi 80-85 dB(A) olan bölümlerde çalışan işçiler için 3.16 kattır. Endüstriyel işitme kaybı görülme açısından çalışma bölümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır ($p<0.001$).

VII. SONUÇ :

1.Diyarbakır'da yıllardan beri hizmet veren halı ve iplik fabrikaları gerek çalıştırdıkları işçi gerekse üretime katkıları nedeniyle önemli sanayi kuruluşlarıdır. Her iki fabrika da özelleştirme kapsamına alınması düşünülen ve bu yönde uygulamaların yürütüldüğü kuruluşlardır. Bu uygulamalar çerçevesinde işçi sayısı her geçen gün azaltılmakta, vardiya sayıları düşürülmekte, eskiyen makinaların yerlerine yenileri alınmamaktadır. Sonuç olarak işçiler olumsuz yönde etkilenmekte, fabrikaların verimleri düşmektedir.

2.Halı ve iplik fabrikalarında en önemli işyeri çevre sorunları gürültü ve tozdur. Diğer zararlı etkenler gürültü ve toz kadar yoğun değildirler.

3.Gerek toz, gerekse gürültü düzeyleri her iki fabrikada da sağlık sorunları yaratacak boyutlardadır. Gürültü düzeyleri her iki fabrikada da 85 dB (A) ve üzerindedir. Özellikle halı fabrikası dokuma dairesinde gürültü düzeyi yüksektir ve koruyucu önlemlere en fazla gereksinim duyulan bölümlerdedir. Toz yoğunluğu bölümlerde farklı farklı olmasıyla birlikte harman-hallaç bölümlerinde 2.25 mg/m³ 'ün üzerinde bulunmuştur. Bu yoğunluk bilinen tüm toz sınır düzeylerinin üzerindedir.

4.Ülkemizde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği tüzüğünde gürültü sınır düzeyi ile ilgili yasal düzenlemeler bulunmaktayken(Madde 22), işyerindeki maksimum toz yoğunluğu hakkında buna benzer bir düzenleme yoktur. İşyeri denetimlerinde bunun eksikliği hissedilmektedir.

5.Halı ve iplik fabrikalarında tozlu ortamda çalışan işçilerin çoğunun (halı fabrikasında %30.00' inin, iplik farikasında % 33.59' unun) FEV_{1.0} değerleri normal değer %80' ninin altındadır. Bu sonuç FVC ölçümlerinde de saptanmıştır (halı fabrikasında tozlu ortamda çalışan işçilerin %41 'inin, iplik fabrikasında %68 'inin ölçümleri normalin altındadır). Tozsuz ortamda çalışan kontrol grubunda bu oranlar daha düşüktür. Bu da iş yeri ortamında bulunan partiküllerin işçilerin solunum fonksiyonlarını olumsuz yönde etkilediğini kanıtlamaktadır.

6.Odiyometrik muayene bulgularına göre halı fabrikasında gürültülü ortamda çalışan işçilerin %59.57 'sinin, iplik fabrikasında da %55.39'unun işitme fonksiyonları normal değildir. Bu değerler yine kontrol grubunda bulunan değerlerin üzerindedir. Anlaşılacağı gibi halı ve iplik fabrikalarındaki gürültülü ortam işçilerin işitme duyularını olumsuz yönde etkilemiştir.

7.Çalışma süresi uzadıkça işçinin sunuk kaldığı zararlı etken kümülatif olarak arttığından sağlığa olan olumsuz etki de artmaktadır. Bu hem toz hem de gürültü için geçerlidir.

8.Tozlu ortamın solunum fonksiyonlarına etkisi incelenirken yanıtıcı faktör olarak sigara karşımıza çıkmaktadır. Sigaranın yanıtıcı etkisi uygun istatistik yöntemle düzeltildikten sonra tozlu ortamda çalışan işçilerin kontrol grubuna göre solunum fonksiyonlarının olumsuz yönde etkilenme riski

2.07 kat fazla olduğu sonucuna varılmıştır.

9.İşitme fonksiyonları için yanılıcı faktör yaştır. Yine uygun istatistik yöntemle yaşın etkisi düzeltilmiş buna rağmen gürültülü ortamda çalışan bireylerin işitme fonksiyonlarının etkilenme ihtimali kontrol grubunun 4.16 kat fazlası olarak bulunmuştur. İşyeri gürültüsünün etkisi yaşın etkisinden daha fazla ve belirgindir.

10.Olumsuz işyeri koşullarına karşın bireysel koruyucular işçiler tarafından kullanılmamaktadır.

11.Her iki fabrikada da gerek toz ve gerekse gürültüye yönelik koruyucu önlemler yetersizdir. İplik fabrikasında havadaki tozu emmesi için sürekli aspiratör çalışmakta ise de bunun yetersizliği ölçüm sonuçlarından anlaşılmaktadır. Halı fabrikasında emici aspiratör bulunmamaktadır. Gürültünün azaltılmasına yönelik koruyucu önlemler yetersizdir. Makinaların eskimiş olması ve bakım-onarım giderlerinin zelleştirme uygulamaları nedeniyle kısıtlanmış olması bu sonucu doğurmaktadır.

12.İşyeri hekimleri periyodik muayeneleri ve işyeri denetimlerini tam anlamıyla yapabilecek donanıma sahip değillerdir. Bu nedenle işyeri hekimleri koruyucu hekimlik görevlerini yapamamakta, daha çok tedavi ve sevk işlemleriyle meşgul olmaktadırlar. Periyodik muayenelerin aksaması erken tanı ve tedavi olanağını engellemektedir.

İşçilerin işe giriş muayeneleri bulunmamaktadır. Bu nedenle astımı bulunan birey tozlu ortamda çalışabilmekte sağlık sorunları giderek ktleşebilmektedir. Aynı şekilde herhangi bir kulak problemi olan bireyler gürültülü ortamda çalışmaya devam edebilmektedir. Bu da var olan işitme kaybını arttırmaktadır.

VIII. ÖNERİLER :

1.İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği yeterince önem verilmeyen bir konudur. Ancak iş yeri yüksek konsantrasyonda fizik, kimyasal ve biyolojik zararlıların bulunabileceği bir çevredir. İşçiler zararlı çevre etkenlerine toplumun diğer fertlerinden daha uzun süre, daha yüksek konsantrasyonda ve daha erken yaşta sunuk kalırlar. Çevresel zararlıların bir çoğunun etkisi ilk önce işçi gruplarında saptanmış ve tanımlanmıştır. Bu ve buna benzer nedenlerle İşçi Sağlığı ve İşGüvenliği 'ne daha fazla önem verilmelidir. Bu konuda yapılacak yatırımların iş verimini arttıracacağı ve sağlık giderlerini azaltacağı unutulmamalıdır. Çalışmamızı yürüttüğümüz her iki fabrikada da işçi sağlığı ve iş güvenliği konularında yatırımlara gereksinim duyulmaktadır.

2.Meslek hastalıklarında tipik bulguların ortaya çıkması için uzun süre geçmesi gerekir. Çoğu kez sinsiy seyirli dirler. Bu nedenle işçilerin sürekli izlenmesi, hekimlerin meslek hastalıkları konusunda daha duyarlı olmaları sağlanmalıdır. Tıp fakültesi eğitimi içinde meslek hastalıkları çok kısa dönemde anlatılmakta, hizmet içi eğitim kursları da yetersiz kalmaktadır. Bu da işçi sağlığı ve iş güvenliği hizmetlerini aksatmaktadır. Meslek hastalıklarına yönelik tıp eğitiminin nitelik ve nicelik olarak artırılması yararlı olacaktır. Türk Tabipler Birliğinin işyeri hekimliği konusundaki eğitim ve diğer girişimleri desteklenmelidir.

3.Meslek Hastalıklarından korunmada en etkin yol zararlı etkenin ortamdandan tamamıyla uzaklaştırılması, yada konsantrasyonunun azaltılmasıdır. Bunun için ;

a.Zararlı etkenin işyerindeki konsantrasyonları sürekli izlenmelidir.

i.Ulusal eşik düzeyler belirlenmeli, ölçüm standartları geliştirilmelidir. Ülkemizde işyeri tozu ile ilgili sınır düzeylerin bir an evvel belirlenmesi gerekmektedir,

ii.Ölçümler günün şartlarına uygun teknolojiyle yapılmalıdır.

iii.Çalışmamızın sürdürüldüğü her iki fabrikada da oluşturulacak iş hijyeni birimleri yada ulusal düzeyde bir kurum (İSGÜM gibi) periyodik işyeri toz ve gürültü ölçümlerini yapmalıdır.

iv.İşyeri denetimlerinde bu ölçüm sonuçları mutlaka değerlendirilmeli ve teknik önlemler alınmalıdır.

b.Üretimde iş yeri çevresine daha az zararlı maddeler kullanılmalıdır .

Yün ve pamuğun kalitesi arttıkça çıkardıkları toz yoğunluğu azalmaktadır.

c.İşyeri ortamında gürültüyü en az düzeye indirmek için makinaların sürekli bakımı ve onarımı gerekmektedir. Özellikle halı fabrikası makinaları teknolojiye uygun olarak yenilenmelidir.

d.İzolasyon ve işyerinin ventilasyonu gibi teknik önlemler alınmalıdır. İzolasyon gerek işçinin izolasyonu gerekse makinanın izolasyonu

şeklinde olabilir. Örneğin gürültülü bir makinanın ses geçirmez duvarlar içinde yapılması, ayaklarına tahta takoz konması, iş yeri zeminin vibrasyonu azaltıcı teknikle yapılması ve sesin yankılanmasının azaltılması için gerekli önlemlerin alınması gibi. Her iki fabrikada da bu tip teknik önlemlere gereksinim duyulmaktadır. Ventilasyon işyerindeki aspiratörlerle veya klimalarla yapılabilir. Halı fabrikasında bu teknik önlem çalıştırılmamakta, bu da toz yoğunluğunun artmasına neden olmaktadır. Özellikle halı fabrikasında işyeri tozunun azaltılmasına yönelik teknik önlemler zaman geçirilmeden uygulamaya sokulmalıdır. İplik fabrikasında da ilave teknik önlemlere gereksinim olduğu açıktır.

e.Yönetimsel öneriler : Zararlı etkene sunuk kalma süresini kısaltmaya yönelik düzenlemeleri içerir. Örneğin işçilerin zararlı etkenin yoğun olduğu bölümlerde rotasyonlu çalışması, sürekli işbaşı yerine aralıklı işbaşı yapılması ve zararlı etkenin yoğun olduğu bölümlerde çalışan işçilerin tatil sürelerinin uzatılması.

Her iki fabrikada da işçiler günde 8 saat aralıksız çalışmaktadır. Zaman ayarlı çalışan işçiler tozlu yada gürültülü ortamdan uzun süre ayrılmadan çalışmaktadırlar. Gürültü düzeyi 90 dB(A) ve üzeri olan bölümlerde çalışan işçilerin çalışma saatleri 4 saate indirilmesi önerilmektedir (21). Araştırmanın yürütüldüğü halı fabrikası iplik dairesi , dokuma ihzar dairesi, dokuma daireleri gürültü düzeyi 90 dB (A)'nın üzerindedir. İplik fabrikasında bu durumda olan bölümler vater ve bobin bölümleridir. Toz yoğunluğu 0.2 mg/m³ ve üzerinde olan bölümlerde çalışan işçilerin yine çalışma süreleri kısıtlanmalıdır. Bu yapılamıyorsa en azından her iki fabrikanın da en tozlu olan açma, ayırma harman-hallaç işlemlerinin yapıldığı bölümlerinde çalışan işçilerin çalışma saatleri azaltılmalıdır.

g.İş yeri denetimleri : İşyeri koşullarının, işçilerin sağlığını korumaya yönelik bir takım yasa ve tüzüklere uygun olup olmadığını görmek için yapılmalıdır.

*i.*Denetim, özerk yapılı ve baskı altında kalmadan çalışabilir olmalıdır.

*ii.*Denetim faaliyetleri yeterince kısa aralıklarla yapılmalıdır ve tüm işyerini kapsamalıdır. Süreklilik ve kararlılık göstermelidir.

*iii.*İşyeri sağlık birimleri denetimler için gerekli uygun laboratuvar araç-gereçleriyle desteklenmelidir.

*iii.*Denetim farklı bilim dallarından gelen kişilerin birarada yürüttüğü bir ekip hizmeti olmalıdır.

*iv.*Çalışma yaşamının içinde yer alan öğelerin, çalışma ortamından kaynaklanan sağlık tehlikeleri ile bunların önlenmesi için yapılacaklar konusunda bilgi sahibi ve eğitilmiş olmaları gerekir (78).

Denetim işyeri hekiminin görevleri arasındadır. İşyeri hekimleri her iki fabrikada da asıl görevlerinden çok aile hekimi gibi çalışmaktadırlar.

Bu durumun düzeltilmesi için bir an evvel yeterli personel, araç-gerecin sağlanması gerekmektedir.

f. Bireysel koruyucuların kullanılması : Maske, eldiven, tulum, kulak tıkaçları, baret ve daha bir çok bireysel koruyucunun meslek hastalıklarının engellenmesinde rolü büyüktür. Bireysel koruyucular çoğu zaman sıkıntı verici olduğu gerekçesiyle işçiler tarafından kullanılmazlar. Bu konuda ;

i. işçinin kolayca kabul edebileceği tip koruyucu temin edilmeli (kulak tıkaçlarının çeşitli boyda ve yapıda olanları bulunmadır. En uygunu tek kullanımlı, yumuşak, şekil alabilen tiptir. Yine de en idealinin işçiler tarafından kabul gören tip olduğu bir gerçektir.)

ii. işçilere işyeri güvenliği ve işçi sağlığı konularında sürekli eğitim verilmeli

iii. iş veren ve işçi temsilcileri tarafından bireysel koruyucuların kullanılması konusunda denetim yapılmalı

iv. hatta bireysel koruyucuları kullanmamakta inatçı işçilere ceza verme yoluna gidilmelidir. Bu konuda yasal düzenlemelere gereksinim duyulmaktadır.

Çalışmamızı yürüttüğümüz fabrikalarda işyeri gürültü düzeyleri bireysel koruyucu kullanmayı gerektirir şiddettedir. Bu nedenle her iki fabrikanın da işçileri kulak tıkacı kullanmalıdırlar. Kulaklık yada kulak koruyuculu baretler daha yüksek şiddetteki gürültü düzeyleri için önerilmektedir.

Tozun yoğun olduğu bölümlerde çalışan işçilerin de ağız burun maskelelerini kullanmaları gerekmektedir.

Her iki fabrikada da bireysel koruyucular işçilerin kullanımı için satın alınmış ancak işçiler tarafından kullanılmamışlardır. Bunun nedeninin eğitim eksikliği olduğu anlaşılmaktadır. İşçilere işyeri güvenliği ve işçi sağlığı konularında sürekli eğitim verilmelidir.

4. Meslek hastalığı potansiyeli olan bireylerin belirlenmesi ve bu bireylere yönelik çalışmaların yürütülmesi. Yüksek riskli bireylerin tanımlanması.

a. İşe giriş muayeneleri : İş işçiye uygun hale getirmek yada işçiye uygun işe yerleştirmek için gereklidir. Bir çok yasa ve tüzükte bu konuyla ilgili düzenlemeler bulunmaktadır. Örneğin; İşçi Sağlığı İş Güvenliği Tüzüğü madde 76/5 'te tozlu işlerde çalışacak işçilerin solunum ve dolaşım sistemi hastalıkları ile cilt hastalığı , göğüs yapısında bozukluk bulunmaması gerektiği belirtilmektedir. Bir başka örnek aynı tüzük madde 78/5 'te kulak ve sinir sistemi hastalıkları olanlar ve hipertansiyonluların gürültülü iş yerlerinde çalışamayacakları belirtilmektedir (58). İşe giriş muayeneleri gerçek anlamda yapılamadığından bir çok bireyin sağlığı olumsuz yönde etkilenmektedir. Bu nedenle işe giriş muayeneleri işyerindeki zararlı etkene uygun olarak yapılmalıdır. Örneğin gürültü düzeyi 85 dB(A) ve üzerinde olan bir iş yerinde işe giriş muayeneleri odiyometrik incelemeleri kap-

samalıdır.

Tozlu ortamda çalışacak bireyler için işe girişte solunum fonksiyon testleri, radyolojik incelemeler, allerji testleri, astım öyküsü vb. yapılmalıdır.

b.Periyodik muayeneler : Gürültülü işlerde çalışan işçilerin periyodik olarak genel sağlık muayeneleri yapılmalıdır. İşitme durumunda azalma ve herhangi bir bozukluk görülenler ve kulak sinir hastalığı bulunanlar saptanmalıdır. Bu işçiler buldukları işlerden ayrılmalıdırlar. İşitme fonksiyonlarında azalma odyometrik incelemeler ile saptanabilir. 4000 Hz 'de akustik çentik endüstriyel işitme kaybının göstergesi olarak alınmalıdır.

Tozlu ortamda çalışan bireylerin sistemik muayeneleri yanında periyodik olarak spirometrik incelemeleri yapılmalıdır. FEV_{1.0} ve FVC' lerinde düşme olan ve öyküde kronik balgam, kronik öksürük, pazartesi ateşi vb. tipik hastalık bulguları veren bireyler saptanmalı ve çalıştıkları işten uzaklaştırılmalıdırlar.

c.İşyeri sağlık merkezleri işe giriş ve periyodik muayenelerde gerekli olan teknik donanıma sahip olmalıdırlar. Bu sağlanamıyorsa işçiler, yılda en az bir kez, solunum fonksiyonlarının ve işitme durumlarının değerlendirilmesi için bir sağlık merkezine sevk edilmelidirler.

5.Meslek hastalıklarının neden olduğu komplikasyonların engellenmesi : Periyodik muayeneler sonucunda meslek hastalığı tanısı konulan bireylerin izlenmesi gereklidir. Bu bireylerin zararlı etkene daha fazla sunuk kalması için gerekli önlemler alınmalıdır. Tedavisi olası hastalıkların bir an evvel tedavileri yapılmalıdır. Tedavi edilen komplikasyonlu vakaların rehabilitasyonu sağlanmalıdır.

Her iki fabrikada da endüstriyel işitme kaybı olan işçiler bulunmaktadır. Bu işçilerin bir an evvel gürültülü bölümlerden alınmaları ve daha uygun bir işte istihdam edilmeleri gerekmektedir.

Araştırmaya alınan işçilerde solunum fonksiyonları ileri düzeyde etkilenen bireyler bulunmaktadır. Bu işçiler tozlu bölümlerden uzaklaştırılmalıdır. Solunum fonksiyonları orta derecede etkilenen bireyler 6 ay sonra tekrar değerlendirilmelidir. Ayrıca işçilere sigaranın solunum fonksiyonlarına olumsuz etkisi anlatılmalı, sigara içen bireylerde tozlu ortamın etkisinin daha şiddetli olacağı belirtilmelidir. Tozlu ortamda çalışanların sigara içmemesi sağlanmalıdır. Bu ancak eğitimle mümkündür.

IX. ÖZET :

Teknolojideki ilerlemeler endüstriyel kaynaklı sağlık sorunlarını beraberinde getirirler. Meslek hastalıkları sinsi seyirleri nedeniyle erken tanıları güç olan hastalıklardır. Bu nedenle işçi sağlığına yönelik çalışmalara önem verilmelidir. Tekstil sanayii ülkemizde çalışan işçi sayısı ve ekonomiye katkısı bakımından önemli iş kollarından biridir. Bölgemizde yıllardan beri hizmet veren Diyarbakır Sümerbank Halı ve İplik fabrikaları da , işçi sayısı ve ekonomiye katkısı bakımından önemli işletmelerdir. Bu fabrikalarda çalışan işçilerin sağlık sorunlarını ortaya koymak amacıyla kesitsel bir araştırma olan bu çalışma planlanmıştır. İşyerinde gravimetrik metotla (Vertical Elutriater Cotton Dust Sampler kullanılarak) solunabilir toz miktarı ölçülmüştür. Buna göre işyeri toz miktarı 0.20 mg/m^3 ile 2.25 mg/m^3 arasında olduğu saptanmıştır. Her iki fabrikada da toz miktarı en yüksek olan bölümlerin açma, ayırma ve harman-hallaç bölümleridir. Gürültü düzeyleri zaman ağırlıklı olarak Cel-231 marka (tip 2A) sonometre ile ölçülmüştür. Fabrikalarda gürültü düzeyi 85 dB(A) ve üzerinde olan bölümler gürültülü olarak kabul edilmiştir. Halı fabrikası dokuma dairesinde gürültü düzeyi 95-100 dB(A) arasında iken iplik fabrikası vater bölümünde 95 dB(A) dır. İşçilerin solunum fonksiyonları kuru tip spirometre (Spiroanalyzer ST-90) ile ölçülmüştür. FEV_{1.0} ölçümü prediktif değerin %80'ninin altında olan işçi oranı halı fabrikasında %30.00, iplik fabrikasında %33.59 olarak saptanmıştır. FVC ölçümleri için bu değerler sırasıyla %40.00 ve %45.96 dır. İşitme fonksiyonlarının muayenesinde saf ton odiyometre (Mercury M-158 odiyometre cihazı kullanılarak) testi uygulanmıştır. Halı fabrikasında gürültülü ortamda çalışan işçilerin %59.57 'sinde iplik fabrikasında yine gürültülü ortamda çalışan işçilerin %63.71 'inde endüstriyel işitme kaybı saptanmıştır . Ayrıca gerek solunum fonksiyonları ve gerekse işitme fonksiyonları ölçüm sonuçları, işçilerin çalıştıkları bölümlere ve çalışma yıllarına göre incelenmiştir. Sonuçta işçinin çalıştığı bölümün solunum fonksiyonlarına ve işitme fonksiyonlarına etkisi olduğu saptanmıştır.

KAYNAKLAR :

- 1.Çalışma Hayatı İstatistikleri. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Yayınları, yayın no 57, Kasım 1994 Ankara.
- 2.Elmacı N., Oto R. Vardiyalı Çalışan Kadınların Sorunları. IV. Ulusal Halk Sağlığı Kongresi, 1994.
- 3.Quinn,A.E. Textile İndustry. Encyclopedia of Occupational Health and Safety (Third Edition), Tecnical Editor Luigi Parmeggiani, Volume 2: 2167-2169. International Labor Office, 1983, Geneva.
- 4.Topuzoğlu İ.: Bissinozisin Meslek Hastalığı Açısından Özelliği ve Türkiye'deki Durumu. Yayınlanmamış Orjinal Doçentlik Tezi. Hacettepe Üniversitesi Toplum Hekimliği Enstitüsü, 1974, Ankara.
- 5.Akgün K., Saltık A., Keriş R., Suerdem M. Şeker : Çimento ve Kömür İşletmelerinde Çalışan 679 İşçide Ventilatuvar Akciğer Fonksiyonları (PFR ve ZVK Ölçümleri). İSGÜM Bülteni, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Yayınları. 15:1-12, 1990.
- 6.İSGÜM Ankara Merkez, İzmir ve Adana Enstitü Şubeleri: Pamuklu Tekstil Endüstrisinde Bissinozis Sorunu. İSGÜM Bülteni, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Yayınları. 11: 9-17, 1989.
- 7.İSGÜM İstanbul Bölge Laboratuvar Şefliği: Tekstil Sanayinde Gürültü Sorunu. İSGÜM Bülteni, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Yayınları. 23: 43-46, 1991.
- 8.Baker D.B., Landrigan P.J. Occupational Related Disorders. Medical Clinics of North America. 74 (2), sayfa 441-460,1990.
- 9.Tonguç E.: Meslek Hastalıklarına Genel Bakış. İş Hekimliği Ders Notları. 3. Basım, TTB yayınları. 1993, Ankara.
- 10.Topuzoğlu İ.: İşçi Sağlığının Nitelikleri ve Önemi. İş Hekimliği Ders Notları. 3. Basım, TTB yayınları. 1993, Ankara.
- 11.Schilling RSF.: Byssinosis. Encyclopedia of Occupational Health and Safety (Third Edition), Tecnical Editor Luigi Parmeggiani Volume 1: 351-353, International Labor Office. 1983, Geneva.
- 12.Bronchopulmonary Disease Caused By Cotton Dust, Flax, Hemp, or Sisal Dust : Byssinosis. Early Detection of Occupational Disease. WHO pub. 1986 Geneva.
- 13.Stuart A.L. : An Overview of Occupational Pulmonary Disorders. Occupational Medicine. Second Edition, Edit by Carl Zenz Year Book Medical Pub. 1989 Chicago.
- 14.Hearing İmpairment Caused by Noise. Early Detection of Occupational Disease. WHO. 1986 Geneva.
- 15.Dirican R., Bilgel N. : Erken Tanı ve Önemi. Halk Sağlığı. Uludağ Üniv. Yayınları II.Baskı. 1993 Bursa.
- 16.Principle of Early Detection of Occupational Disease.Early Detection of Occupational Disease. WHO. 1986, Geneva.

17. Tezcan S. : Saha Taramaları. Epidemiyoloji (Tıbbi Araştırmalarda Yöntem Bilimi) Hacettepe Halk Sağlığı Vakfı Yayınları, Yayın no 92/1: 77-78, 1992, Ankara.
18. Recommended Health Based Occupational Exposure Limits for Selected Vegetable Dusts. Technical Report Series no 684: 23, WHO 1983 Geneva.
19. Olishifski JB. : Occupational Hearing Loss, Noise and Hearing Conservation. Occupational Medicine. Second Edition, Edit by Carl Zenz Year Book Medical Pub. 1989 Chicago.
20. Malerby B. : Noise. Occupational Medicine. Second Edition, Edit by Carl Zenz Year Book Medical Pub. 1989 Chicago.
21. Orhun H.: İşyerindeki Fiziksel Etmenler. İş Hekimliği Ders Notları. 3. Basım, TTB yayınları. 1993, Ankara.
22. Yıldız A.N.: Mesleksi İşitme Kayıpları. M.N. Doktor. 2/5-6: 283-285, 1994.
23. Malerby B.: Audiometry, Occupational Health Practice. Edit by H.A. Waldron. Occupational Health Department St. Mary's Hospital . 1989 London.
24. Darabont A. : Noise Measurement and Control. Encyclopedia of Occupational Health and Safety (Third Edition), Technical Editor Luigi Parmeggiani Volume 1:1467-1472, International Labor Office, 1983, Geneva.
25. Cingi E.: İşitme Fizyolojisi. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları. Anadolu Üniv. Yayınları. 1982 Eskişehir.
26. Douglas DB.: Audiometry. Encyclopedia of Occupational Health and Safety (Third Edition), Technical Editor Luigi Parmeggiani Volume 1: 205-206, International Labor Office, 1983, Geneva.
27. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği ile İlgili Genel Bilgiler. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Yayınları. yayın no: 30. 1993, Ankara.
28. Gürültü Sonucu İşitme Kaybı. İşçi Sağlığı Sürekli Eğitimi Broşürleri TTB yayınları . 1990.
29. Işın F. : Tekstil Sanayinde Gürültü . İSGÜM Bülteni, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı yayınları. 19: 23-26, 1990.
30. Merluzzi F.: Deafness, Occupational. Encyclopedia of Occupational Health and Safety (Third Edition), Technical Editor Luigi Parmeggiani Volume 1: 593-596, International Labor Office, 1983, Geneva.
31. Taşyürek M.: Kulak Koruyucuları. İSGÜM Bülteni, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı yayınları. 19: 27-35, 1990.
32. Skarinov LN.: Hearing Protection. Encyclopedia of Occupational Health and Safety (Third Edition), Technical Editor Luigi Parmeggiani Volume 1 : 1013-1015, International Labor Office. 1983, Geneva.
33. Acton W., Charonte M., Mulder PGH. : Perceptual Acuity and the Risk of Industrial Accidents. American Journal of Epidemiology, vol. 131/ 4: 652-663, 1990.

- 34.Çiçek F.: Gürültülü Ortamda Çalışmanın Kan Basıncı ve Nabız Hızlarına Etkilerinin İncelenmesi. II. Ulusal İşçi Sağlığı Kongresi Kitabı, TTB yayınları. 1988 Ankara.
- 35.Topuzoğlu İ. : Çalışma Yaşamında Rastlanan Tozlar ve Sağlık Sakıncaları. İş Hekimliği Ders Notları. 3. Basım, TTB yayınları. 1993, Ankara.
- 36.Haublein HG., Rebohle E., Beck B. : Dust Biological Effects of. Encyclopedia of Occupational Health and Safety (Third Edition), Tecnicl Editor Luigi Parmeggiani Volume 1: 680-684, International Labor Office. 1983, Geneva.
- 37.El Batawi MA.: Dusts, Vegetable. Encyclopedia of Occupational Health and Safety (Third Edition), Tecnicl Editor Luigi Parmeggiani Volume 1: 695-697, International Labor Office. 1983, Geneva.
- 38.Deguelde G.: Dust Sampling. Encyclopedia of Occupational Health and Safety (Third Edition), Tecnicl Editor Luigi Parmeggiani Volume 1:689-695, International Labor Office. 1983, Geneva.
- 39.Pepys J.: Farmer's Lung. Encyclopedia of Occupational Health and Safety (Third Edition), Tecnicl Editor Luigi Parmeggiani Volume 1: 836-837, International Labor Office. 1983, Geneva.
- 40.Schilling RSF. : Byssinosis. Encyclopedia of Occupational Health and Safety (Third Edition), Tecnicl Editor Luigi Parmeggiani Volume 1:350-353, International Labor Office. 1983, Geneva.
- 41.Bissinosis. İşçi Sağlığı Sürekli Eğitimi Broşürleri TTB yayınları yayın .1990.
- 42.Recommended Health Based Occupational Exposure Limits for Respiratory Irritants. Technical Report Series, WHO . no 707. 1984, Geneva.
- 43.Bilir N. : Endüstride Kanser Sorunu . İş Hekimliği Ders Notları. 3. Basım, TTB yayınları. 1993, Ankara.
- 44.Christiani DC., Wegman HG. :Cotton Dust and Gram (-) Bacterial Endotoxin Correlationr in Two Textile Mill. American Journal of Industrial Medicine. vol. 23: 333-342, 1993.
- 45.Rylander R., Bergström R. :Bronchial Reactivity Among Cotton Workers in Relation to Dust and Endotoxin Exposure. The Annals of Occupational Hygien. 37/ 1:57-63, 1993.
- 46.Jacobs RR., Boehlecke B., Hamsten MVH., Rylander R. : Bronchial Reactivity, Atopy and Airway Response to Cotton Dust. American Review of Respiratory Disease. 148:19-24, 1993.
47. Akciğer Sklerozu Yapmayan Pnömonkonyozlar. Sosyal Sigortalar Sağlık İşlemleri Tüzüğü.
- 48.Tozlu Ortamlarla İlgili Yasal Önlemler. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü, T.C. Resmi Gazetesi, Resmi Gazete no 14765/11.01.1974.
- 49.Tyrer FH.: Cotton Industry. Encyclopedia of Occupational Health and Safety (Third Edition), Tecnicl Editor Luigi Parmeggiani Volume :557-559, International Labor Office. 1983, Geneva.

- 50.Hargrave DA.: Wool Industry. Encyclopedia of Occupational Health and Safety (Third Edition), Technical Editor Luigi Parmeggiani Volume 2:2319-2322, International Labor Office. 1983, Geneva.
- 51.Aleksieva Z. : Sulphuric Acid. Encyclopedia of Occupational Health and Safety (Third Edition), Technical Editor Luigi Parmeggiani Volume 2: 2124-2126, International Labor Office. 1983, Geneva.
- 52.Ikeda M. : Dichlorobenzen. Encyclopedia of Occupational Health and Safety (Third Edition), Technical Editor Luigi Parmeggiani Volume 1: 459-460, International Labor Office. 1983, Geneva.
- 53.Zurlo N.: Formaldehyde and Derivates. Encyclopedia of Occupational Health and Safety (Third Edition), Technical Editor Luigi Parmeggiani Volume 1: 914-915, International Labor Office. 1983, Geneva.
- 54.Shaeffler R.: Detergents. Encyclopedia of Occupational Health and Safety (Third Edition), Technical Editor Luigi Parmeggiani Volume 1: 615-617, International Labor Office. 1983, Geneva.
- 55.Kalayonova SF. :Pesticides, Halogenated. Encyclopedia of Occupational Health and Safety (Third Edition), Technical Editor Luigi Parmeggiani Volume 2: 1633-1637, International Labor Office, 1983, Geneva.
- 56.Scott TS., Munn A., Smaghe G. : Aniline. Encyclopedia of Occupational Health and Safety (Third Edition), Technical Editor Luigi Parmeggiani Volume 1:153-155, International Labor Office. 1983, Geneva.
- 57.Süzek S.: Hukuki Yönden İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği . İş Hekimliği Ders Notları. TTb yayınları, 3. Basım. 1993 Ankara.
58. Kanun, Tüzük ve Yönetmelikler. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Yayınları, 1986, Ankara.
- 59.Klockhoff I., Lyttkens L., Svedberg A. : Hearing Damage in Military Service. Scandinavian Audiology. 15: 217-222, 1986.
- 60.Ogden TL., Bartlett IW., Purnell CJ., Wells CJ. : Dust From Cotton Manufacture : Changing From Ztatic to Personel Sampling. Annual of Occupational Hygien. 37/3 : 271-285, 1993.
- 61.Niven McLN., Fishwich D., Pickering CA., Fletcher AM. : Study of Sampling Response to Cotton Dust. Annual of Occupational Hygien. 36/4: 349-362, 1992.
- 62.Christiani DC., Ye TT., Wegmann DH., Eisen EA., Dai HeL., Lu PeiL.: Pulmonary Function Among Cotton Workers : A Study of Variability Symptom Reporting Across-Shift Drop in FEV_{1.0} and Longitudinal Change. CHEST. 105/6: 1713-1721, 1994.
- 63.Woldeyohannes M., Bergevin Y., Mgeni AY., Theriault G. :Respiratory Problems Among Cotton Textile Mill Workers in Ethiopia. British Journal of Industrial Medicine. 48: 110-115, 1991.
- 64.Zuskin E., Jacobs JJ., Shachter EN., Witek TJ. : A ten Year Follow-up Study of Cotton Textile Workers. American Review of Respiratory Disease. 143: 301-305, 1991.

65. Love RG., Muirhead M., Collins HPR., Souter CA.: The Characteristic of Respiratory Ill Health of Wool Textile Workers. *British Journal of Industrial Medicine*. 48 : 221-228, 1991.
66. Glindmeyer HW., Lefante JJ., Jones RN., Rando RJ., Weill H. : Cotton Dust and Across Shift Change in FEV1.0 as Predictors of Annual Change in FEV1.0. *American Journal of Respiratory Critical Care Medicine*, vol. 149: 584-590, 1994.
67. Jennison E., Jacobs RR. : Evaluation of the Association of Acute Overshift Change in Pulmonary Function and Atopy Using OSHA Cotton Surveillance Data. *American Journal of Industrial Medicine*. 25 : 737-747, 1994.
68. Zuskin E., Mustajbegović J., Schachter EN.: Follow-up Study of Respiratory Function in Hemp Workers. *American Journal of Industrial Medicine*. 26: 103-115, 1994.
69. Phaneuf R., Hetv R.: An Epidemiological Perspective of the Causes of Hearing Loss Among Industrial Noise. *The Journal of Otolaryngology*. 19/1: 31-40, 1990.
70. Hirai A., Takata M., Mikawa M., Yasumoto K., Lida H., Sasayama S., Kagamimori S.: Prolonged Exposure to Industrial Noise Causes Hearing Loss but not High Blood Pressure. *Journal of Hypertension*. 9: 1069-1073, 1991.
71. Chan OY., Lee CS., Tan KT. : Health Problems Among Spice Grinders. *Journal of Social Occupational Medicine* . 40:111-115, 1990.
72. Burns W., Robinson DW., Shipton MS., Sinclair A.: Hearing Hazards From Occupational Noise: Observation on a Population From Heavy Industry. NPL Acoustics Report Ac80 Department of Industry London 1977.
73. Barrs DM., Althoff LK., Krueger WWO., Ollsson JE.: Work Related Noise Induced Hearing Loss: Evaluation Including Evoked Potential Audiometer. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 110: 177-184, 1994.
74. Oleru UG., Ijaluola GTA., Sowho E. : Hearing Threshold in an Auto Assembly Plant : Perspectives for Hearing Conservation in an Nigerian Factory. *Int. Arch. Environ. Health*. 62: 199-202, 1990.
75. Cingi E., Muhtar H., Turan H. :Endüstriyel İşitme Kayıplarında Klinik Odiyolojik Araştırma . *Anadolu Tıp Dergisi*. 4: 81-96, 1982.
76. Keçik C., Cingi E., Erkuş S., Özüdoğru E.: Gürültülü Yerlerde Çalışan Bireylerde Klinik Odiyolojik Araştırma. *Anadolu Tıp Dergisi*. 9: 173-180, 1982.
77. Henderson D., Subramaniam M., Boettcher FA.: Individual Susceptibility to Noise Induced Hearing Noise: An Old Topic Revisited. *Ear and Hearing*. 14/ 3: 152-168, 1993.
78. Fişek G. İşyeri Denetimi. İşHekimliği Ders Notları, TTB yayınları, 3. basım. 1993, Ankara.