



**T.C. AİLE, ÇALIŞMA VE  
SOSYAL HİZMETLER BAKANLIĞI**

**İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü**

İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü Başkanlığı  
(İSGÜM)



**ÖRTÜ ALTI SEKTÖRÜNDE  
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ REHBERİ**





**T.C.**  
**AİLE, ÇALIŞMA VE SOSYAL HİZMETLER BAKANLIĞI**  
**İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü**  
**İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü Başkanlığı**  
**(İSGÜM)**

**ÖRTÜALTI SEKTÖRÜNDE**  
**İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ**  
**REHBERİ**

**İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma Projesi (İSGAP)**

**Ankara – 2018**

## HAZIRLAYANLAR

Bu rehber, Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğünce yürütülen İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma Projesi (İSGAP) kapsamında Örtüaltı sektörü ekibinde yer alan Tabip ve İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlarınca hazırlanmıştır.

Rehberin örtüaltı sektöründe başlıca fiziksel, kimyasal, biyolojik, ergonomik ve psikososyal etmenlere bağlı tehlikeler ve sağlık riskleri, bu risklere bağlı sağlık sorunları, hastalıkları ve sağlık gözetimi kapsamındaki bilgiler Tabip Dr. **Bülent GEDİKLİ** tarafından,

Rehberin risk envanteri ve teknik önlemler ile ilgili hususları İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı **Hasan Deniz YILMAZ**, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı **Yusuf Ziyat BOLAT**, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı **Murat GÖÇENER**, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı **Halil DEMİREL** tarafından,

Rehberin kimyasal maddeler ve özellikleri ile ilgili kısımları İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı **Selin ALGAN**, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı **Doğa MARTI** tarafından,

Rehberin fiziksel ortam faktörleri ve özellikleri ile ilgili kısımları İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı **Ömer DOĞRU** tarafından,

Rehberin kişisel koruyucu donanım ile ilgili kısımları İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı **Ali Burak ÖZDEMİR**, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı **Arda NEFES**, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı **Emirhan GÜNAYDIN** tarafından

hazırlanmıştır.

## YAYINA HAZIRLAYANLAR

**Bülent GEDİKLİ**

**Aygül GÜREL**

**İsmail Görkem GÖNENÇ**

*“Örtüaltı Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Rehberi T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü Başkanlığı tarafından hazırlanmıştır.*

*Hazırlanan bu rehberdeki hususlar tavsiye niteliğindedir.”*

# İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ.....	1
2. PROJE ÖZETİ.....	2
3. TEHLİKELERİN YÖNETİMİ.....	3
3.1. ÖRTÜALTI SEKTÖRÜNE İLİŞKİN GENEL BİLGİLER, BAŞLICA TEHLİKELER, RİSKLER, SAĞLIK ETKİLERİ, MUAYENE, TETKİKLER VE ÖNLEMLER .....	3
3.1.1. Örtüaltı Sektörü ile İlgili Genel Bilgiler.....	3
3.1.2. Örtüaltı Üretiminde Mevcut Durum .....	4
3.1.3. Örtüaltı Sektöründe Başlıca Tehlikeler, Riskler, Sağlık Etkileri, Muayene, Tetkikler ve Kontrol Önlemleri .....	5
3.2. TERMAL KONFOR.....	25
3.2.1. Termal Konfor Giriş .....	25
3.2.2. Sıcak Ve Nemli Ortamlarda Çalışanların Sağlık Sorunları .....	25
3.2.3. Yüksek Sıcaklık ve Nemli Ortamlarda Çalışanlarda Görülen Hastalıklar .....	26
3.2.4. Sıcak ve Nemli Ortamlarda Çalışanların Sağlık Gözetimi .....	32
3.2.5. Soğuk Ortamlarda Çalışanların Sağlık Sorunları ve Sağlık Gözetimi (5).....	38
3.2.6. Çözüm Önerileri (9,10).....	42
3.3. AYDINLATMA .....	43
3.3.1. Aydınlatmaya Giriş .....	43
3.3.2. Aydınlatmanın Çalışanlar Üzerindeki Sağlık Etkileri ve Çalışanların Sağlık Gözetimi .....	43
3.3.3. Çözüm Önerileri .....	45
3.4. GÜRÜLTÜ .....	45
3.4.1. Gürültüye Bağlı İşitme Kayıpları (13).....	45
3.4.2. Gürültülü Ortamlarda Çalışanlarda Sağlık Gözetimi .....	50
3.5. TİTREŞİM .....	58
3.5.1. Titreşimli İşlerde Çalışanlarda Sağlık Sorunları .....	58
3.5.2. Tüm Vücut Titreşimine Maruz Kalan Çalışanlarda Sağlık Sorunları (17).....	58
3.5.3. El İletimli Titreşime Maruz Kalan Çalışanlarda Sağlık Sorunları (17).....	61
3.5.4. Titreşimli İşlerde Çalışanlarda Sağlık Gözetimi .....	65
3.6. PESTİSİTLER .....	66
3.6.1. Maruziyet Kaynakları .....	68

3.6.2.	Pestisitlerle Çalışanlarda Sağlık Sorunları ve Sağlık Gözetimi.....	69
3.6.3.	Çözüm Önerileri .....	82
3.7.	AMONYAK.....	85
3.7.1.	Maruziyet Kaynakları .....	86
3.7.2.	Sağlık Etkileri .....	87
3.7.3.	Çözüm Önerileri .....	88
3.8.	AROMATİK HİDROKARBONLAR .....	89
3.8.1.	Maruziyet Kaynakları .....	89
3.8.2.	Sağlık Etkileri .....	89
3.8.3.	Çözüm Önerileri .....	90
3.9.	METALLER .....	90
3.9.1.	Maruziyet Kaynakları .....	90
3.9.2.	Sağlık Etkileri (31) .....	90
3.9.3.	Çözüm Önerileri .....	94
3.10.	İNORGANİK ASİTLER.....	94
3.10.1.	Maruziyet Kaynakları .....	94
3.10.2.	Sağlık Etkileri (31).....	94
3.10.3.	Çözüm Önerileri .....	96
3.11.	FORMALDEHİT .....	97
3.11.1.	Maruziyet Kaynakları .....	97
3.11.2.	Sağlık Etkileri .....	97
3.11.3.	Çözüm Önerileri .....	97
3.12.	TOZLAR .....	97
3.12.1.	Maruziyet Kaynakları .....	98
3.12.2.	Organik Tozların Neden Olduğu Sağlık Sorunları ve Hastalıklar .....	98
3.12.3.	Çözüm Önerileri .....	115
3.13.	KİMYASAL MADDELERLE ÇALIŞANLARDA SAĞLIK SORUNLARI VE SAĞLIK GÖZETİMİ .....	115
3.13.1.	Mesleki Kanserler .....	115
3.13.2.	Sera Çalışanlarında Mesleki Dermatozlar (47).....	120
3.13.3.	Kimyasal Maddelerle Çalışanlarda Sağlık Gözetimi.....	123
3.13.4.	Biyolojik İzlem .....	125
3.14.	ERGONOMİK ETMENLER .....	128
3.14.1.	Ergonomik Etmenlerle Çalışanlarda Sağlık Sorunları ve Sağlık Gözetimi ..	129

3.14.2.	Çözüm Önerileri .....	132
3.15.	BİYOLOJİK ETMENLER.....	133
3.15.1.	Sağlık Sorunları .....	133
3.15.2.	Erişkinde Bağışıklama .....	151
3.16.	PSİKOSOSYAL ETMENLER .....	156
3.16.1.	Psikososyal Faktörler ve Sağlık Sorunları .....	156
3.16.2.	Koruma ve Önlemler .....	157
3.17.	ÖRTÜALTI SEKTÖRÜNDE YÜKSEKTE ÇALIŞMA .....	159
3.18.	ÖRTÜALTI SEKTÖRÜNDE KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN (KKD) SEÇİMİ VE KULLANIMI.....	161
3.18.1.	Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) .....	161
3.18.2.	Güvenli Kişisel Koruyucu Donanım.....	162
3.18.3.	Örtüaltı Sektöründe Kişisel Koruyucu Donanımların Seçimi .....	163
3.19.	SAĞLIK GÖZETİMİNDE DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN BAZI GENEL HUSUSLAR.....	176
	KAYNAKLAR.....	181



## TABLÖLAR

Tablo 3.1 Ülkemiz örtüaltı alanları (bin dekar) .....	4
Tablo 3.2 Ülkemiz örtüaltı üretim miktarları (bin ton) .....	5
Tablo 3.3 Bazı illere göre örtüaltı alanları (2017) .....	5
Tablo 3.4 Örtüaltı sektöründe yetiştirilen önemli ürün türleri .....	5
Tablo 3.5 Örtüaltı sektöründe termal konfor ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri .....	6
Tablo 3.6 Örtüaltı sektöründe termal konfor ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri (devam) .....	7
Tablo 3.7 Örtüaltı sektöründe gürültü ve titreşim ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri .....	8
Tablo 3.8 Örtüaltı sektöründe gürültü ve titreşim ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri (devam) .....	9
Tablo 3.9 Örtüaltı sektöründe aydınlatma ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri .....	10
Tablo 3.10 Örtüaltı sektöründe kimyasallar ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri .....	11
Tablo 3.11 Örtüaltı sektöründe kimyasallar ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri (devam) .....	12
Tablo 3.12 Örtüaltı sektöründe organik tozlar ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri .....	13
Tablo 3.13 Örtüaltı sektöründe biyolojik faktörler ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri .....	14
Tablo 3.14 Örtüaltı sektöründe ergonomik faktörler ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri .....	15
Tablo 3.15 Örtüaltı sektöründe psikosozal faktörler ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri .....	16
Tablo 3.16 Örtüaltı sektöründe yüksekte çalışma ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri .....	17
Tablo 3.17 Örtüaltı sektöründe elektrik ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri .....	18
Tablo 3.18 Örtüaltı sektöründe güvenlik davranışı, eğitim ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri .....	19

<b>Tablo 3.19 Örtüaltı sektöründe düzen ve temizlik ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri</b> .....	20
<b>Tablo 3.20 Örtüaltı sektöründe makine ve iş ekipmanlarında başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri</b> .....	21
<b>Tablo 3.21 Örtüaltı sektöründe nakliye ve iç ulaşımda başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri</b> .....	22
<b>Tablo 3.22 Örtüaltı sektöründe acil durumlar ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri</b> .....	23
<b>Tablo 3.23 Örtüaltı sektöründe kapalı alanlar ve depolama ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri</b> .....	24
<b>Tablo 3.24 Plazma Kanında ve Terdeki Elektrolit Konsantrasyonları (5)</b> .....	30
<b>Tablo 3.25 Çevresel Sıcaklık ve Nem etkisi (7)</b> .....	33
<b>Tablo 3.26 Hafif İşlerde Bazı Rahatlık Değerleri (7)</b> .....	35
<b>Tablo 3.27 Aktif Kişilerde Bazı Rahatlık Değerleri (7)</b> .....	35
<b>Tablo 3.28 Büro Ortamında Sıcaklık ve Nem</b> .....	35
<b>Tablo 3.29 Göreceli Nem Değerine Göre Kış ve Yaz Sıcaklık Değerleri</b> .....	36
<b>Tablo 3.30 Sıcakta Çalışma Dayanıklılığına Etkili Faktörler</b> .....	36
<b>Tablo 3.31 Değişik İşler İçin Farklı Sıcaklık Dereceleri</b> .....	37
<b>Tablo 3.32 Sıcaklık Stres Yönetimi (7)</b> .....	38
<b>Tablo 3.33 Kompanse Olmayan Soğuk Stresi ve İlişkili Reaksiyonların Süresi</b> .....	39
<b>Tablo 3.34 Hafif ve Şiddetli Soğuk Maruziyetin Beklenen Etkilerinin Gösterilmesi</b> .....	40
<b>Tablo 3.35 İnsan Fiziksel Performansı İçin Vücut Dokusu Sıcaklığının Önemi</b> .....	40
<b>Tablo 3.36 İnsanların Soğumaya Verdiği Cevaplar: Farklı Hipotermik Seviyelere Karşı Göstergeler</b> .....	41
<b>Tablo 3.37 Odyogram Öncesi (için) Gürültü Etkilenimi ve Tıbbi Bilgilere Yönelik Anamnez (14)</b> .....	48
<b>Tablo 3.38 Düşük ve Yüksek Frekanslardaki İşitme Eşiklerinin Toplanmasına Göre Uyarı ve Sevk Düzeyleri (15)</b> .....	51
<b>Tablo 3.39 Odyogramlarda Saptanan İşitme Kayıplarının (Cinsiyet ve Yaş Grupları Göz Önüne Alınarak Hazırlanmış) Uyarı ve Sevk Düzeylerine Göre Risk Sınıflaması (15)</b> ..	52
<b>Tablo 3.40 HSE sınıflandırma şeması (15)</b> .....	53
<b>Tablo 3.41 Ulusal Düzenlemelere Göre Odyometri Yapılma Sıklığı</b> .....	55
<b>Tablo 3.42 Gürültülü Ortamlarda Çalışanlara Ait İşitme Sağlığı İzlem Formu (16)</b> .....	56

<b>Tablo 3.43 El İle İletilen Titreşim Maruziyetleri Sırasında Olası Zararlı Etkilerle İlişkili Bazı Faktörler</b> .....	62
<b>Tablo 3.44 Örtü Altı Sektöründe Önemli Kimyasal Etmenler</b> .....	85
<b>Tablo 3.45 Amonyanın Sağlık Etkileri (29)</b> .....	87
<b>Tablo 3.46 Bazı Aromatik Hidrokarbonların Sağlık Etkileri (30)</b> .....	89
<b>Tablo 3.47 İnorganik Asitlere Bağlı Semptomlar (31)</b> .....	96
<b>Tablo 3.48 Formaldehitin Sağlık Etkileri (32)</b> .....	97
<b>Tablo 3.49 Seralarda Organik Toza Maruz Kalma Tehlikesi Kaynaklarından Örnekler (34)</b> .....	98
<b>Tablo 3.50 Potansiyel Biyolojik Aktiviteye Sahip Organik Tozlarda Ana Maddeler (34)</b> .....	99
<b>Tablo 3.51 Organik Tozların Neden Olduğu Hastalıklar (34)</b> .....	100
<b>Tablo 3.52 Risk Oluşturabilecek Düşük ve Yüksek Molekül Ağırlıklı Kimyasallar (39'dan uyarlanmıştır)</b> .....	102
<b>Tablo 3.53 Hipersensitivite Pnömonilerine Neden Olan Ajanlar</b> .....	105
<b>Tablo 3.54 Hipersensitivite Pnömonisinde Tanı Kriterleri</b> .....	109
<b>Tablo 3.55 SFT'de Solunum Bozukluğunun Dereceleri (31)</b> .....	113
<b>Tablo 3.56 Yasal Düzenlemelere Göre Akciğer Grafisi ve SFT Tetkiklerinin Yapılma Sıklıkları</b> .....	114
<b>Tablo 3.57 Kanserojen Özellikleri Bakımından IARC Tarafından Yapılan Sınıflandırma</b> .....	117
<b>Tablo 3.58 Bazı Organofosfat İsektisitler ve Herbisitler (45)</b> .....	119
<b>Tablo 3.59 Dünya Sağlık Örgütü (WHO) Uluslararası Kansere Araştırma Merkezi (IARC)'ne göre bazı Pestisitlerin yer aldığı gruplara örnekler (46)</b> .....	119
<b>Tablo 3.60 Dünya Sağlık Örgütü (WHO) Uluslararası Kansere Araştırma Merkezi (IARC)'ne göre bazı Kimyasalların Yer Aldığı Gruplara Örnekler (46)</b> .....	120
<b>Tablo 3.61 Alerjik ve İritan Mesleki Kontakt Dermatite Neden Olan Bitki Aileleri</b> ...	121
<b>Tablo 3.62 İmmünolojik/Non-immunolojik Kontakt Ürtiker Özellikleri</b> .....	123
<b>Tablo 3.63 Tarım Çalışanlarının Risk Altında Bulunduğu İnfeksiyöz Partiküllerin İnhalasyonu veya Mikroaspirasyonu Sonucu Kazanılmış Bulaşıcı Hastalıklar Listesi (48)</b> .....	133
<b>Tablo 3.64 Brucella Türleri ve Hayvan Rezervuarları (49)</b> .....	135
<b>Tablo 3.65 Tetanozda Gözlenen Semptom ve Bulgular</b> .....	144
<b>Tablo 3.66 Tetanozda Prognostik Skorlama Sistemi: Dakar Skor</b> .....	145

<b>Tablo 3.67 Aktif İmmünizasyon Şeması</b> .....	146
<b>Tablo 3.68 Yaralanma Sonrasında Tetanoz Toksoidi ve İnsan Tetanoz İmmunglobulini Kullanımı</b> .....	147
<b>Tablo 3.69 Erişkinde İmmünizasyon Önerileri (56)</b> .....	151
<b>Tablo 3.70 TS EN 374 Standardında Yapılan Deneyde Kullanılan Kimyasal Madde Listesi</b> .....	165
<b>Tablo 3.71 AQL Performans Seviyeleri</b> .....	166
<b>Tablo 3.72 Kimyasalların Geçirgenlik Performans Değerleri</b> .....	166
<b>Tablo 3.73 Partikül Filtreleri Maskeler ve Koruma Özellikleri</b> .....	169
<b>Tablo 3.74 Gaz Filtreleri ve Harflerin Anlamları</b> .....	169
<b>Tablo 3.75 Koruma Faktörü Örnek Hesaplaması</b> .....	171
<b>Tablo 3.76 Nominal Koruma Faktörleri</b> .....	171
<b>Tablo 3.77 Solunum Koruyucular ve İlgili Standartlar</b> .....	172
<b>Tablo 3.78 EN ISO 20345'e Göre Ayak Koruyucuları İşaretleme Kategorileri</b> .....	174
<b>Tablo 3.79 Koruyucu Giyecek Tipleri</b> .....	175

## ŞEKİLLER

Şekil 3.1 Seradan örnek resimler (soldan sağa sırasıyla paketlenme, ipin yukarı bağlanması, bitkinin ipe bağlanması) .....	3
Şekil 3.2 Seradan örnek resimler (soldan sağa sırasıyla seranın soba ile ısıtılması, bombus arısı) .....	4
Şekil 3.3 Pestisitler .....	67
Şekil 3.4 Topraklı Tarım, Topraksız Tarım ve Fide .....	68
Şekil 3.5 Otomatik İlaçlama Sistemi .....	69
Şekil 3.6 Pnömonyoz Tanı Şeması .....	111
Şekil 3.7 Kanser Yapıcı Ajanların Vücut Bölgesi ve Organlara Göre Gerçekleştirdiği Kanserler (44) .....	118
Şekil 3.8 Çalışma Alanına Göre Ağırlıklar .....	129
Şekil 3.9 Tepeden Bağlantılı Rotasyonlu Bomlu Ankraj Sistemi .....	160
Şekil 3.10 Sera İçerisi Raylı Sistem ve Makaslı Kaldırıcılar .....	161
Şekil 3.11 CE İşareti .....	162
Şekil 3.12 TS EN 388 Mekanik Risklere Karşı Koruyucu Eldiven Piktogramı .....	164
Şekil 3.13 Mikroorganizma Tehlikeleri Piktogramı .....	166
Şekil 3.14 Kimyasallara Karşı Koruyucu Giyeceklerin Piktogramı .....	175

## SİMGE VE KISALTMALAR

İSGAP	İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma Projesi
İSG	İş Sağlığı ve Güvenliği
EMG	Elektromiyografi
ENMG	Elektronöromiyografi
EEG	Elektroensafalografi
KKD	Kişisel Koruyucu Donanım
GBF	Güvenlik Bilgi Formu
PEF	Peak expiratory flow (Tepe akım hızı)
MR	Manyetik Rezonans
DIC	Dissemine intravasküler koagülasyon
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health
DKY	Dış Kulak Yolu
GBİK	Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı
Hz	Hertz
HSE	Health and Safety Executive -İngiltere İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi
dB	Desibel
RD	Risk Değerlendirmesi
KTS	Karpal Tunel Sendromu
WHO	World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)
OCP	Organochlorine Pesticide (Organoklorlu Pestisitler)
CNS	Central Nervous System (Merkezi Sinir Sistemi)
IARC	(İnternational Agency for Research on Cancer) Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı
EKG	Elektrokardiyografi
NHL	Non-Hodgkin lenfoma
ÜSY	Üst Solunum Yolu
KOAH	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
RADS	Reactive airway dysfunction syndrome (Reaktif havayolu disfonksiyonu sendromu)
İPF	İdiopatik Pulmoner Fibrozis
BAL	Bronkoalveoler Lavaj
HP	Hipersensitivite Pnömonisi
CRP	C Reaktif Protein
DLC	Karbon monoksit diffüzyon testi
PA	Posteroanterior
ILO	International Labour Office (Uluslararası Çalışma Örgütü)
İSGÜM	İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü Başkanlığı
SFT	Solunum Fonksiyon Testi

## 1. GİRİŞ

Sağlık, Dünya Sağlık Örgütü ve Uluslararası Çalışma Örgütü tarafından “sadece hastalık ya da bedensel özrün olmaması değil, fiziksel, ruhsal ve sosyal olarak tam bir iyilik hali içerisinde olmak” olarak tanımlanmaktadır.

İş sağlığının amacı, çalışanların; bedensel, ruhsal, sosyal yönden iyilik durumlarının en üst düzeye ulaştırılması ve sürdürülmesi, bireysel özelliklerine ve işyeri ortamındaki risk etmenlerine uygun işe yerleştirilmesi, çalışma koşulları ve çalışma ortamından kaynaklanan sağlığa zararlı risk etmenlerinden korunmasının sağlanmasıdır.

Çalışanın işyerindeki çalışma süresi, aldığı ücret, ücretin ödenme biçimleri, izin vb. hususlar çalışma koşullarını oluşturur.

Üretim sürecinde çalışanın sağlığını doğrudan ya da dolaylı biçimde, anında ya da belirli bir süre sonra etkileyen fiziksel, kimyasal, biyolojik, ergonomik ve psikososyal etmenlerin kaynakları olan unsurlar çalışma ortamını oluşturur.

Bu rehber ülkemizde işyerlerinde Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğünce yürütölen İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma Projesi (İSGAP) kapsamında proje çıktılarından biri olarak iş sağlığı ve güvenliği alanında çalışan profesyonellere katkıda bulunmak üzere örtüaltı sektöründe fiziksel, kimyasal, biyolojik, ergonomik ve psikososyal etmenlere bağlı sağlık sorunları, hastalıklar ve sağlık gözetimi, risk envanteri, işyeri ortamında fiziksel ve kimyasal etmenler, alınması gereken önlemler ve kişisel koruyucu donanımlar ile ilgili bilgi ve uygulamaları içerir.

## 2. PROJE ÖZETİ

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü tarafından 2016-2018 yılları arasında yürütümü gerçekleştirilen İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma Projesi (İSGAP) ile iş kazaları ve meslek hastalıklarına neden olan risklerin tespit edilmesi, sektöre özgü iş sağlığı ve güvenliğine yönelik önleyici planların oluşturulması, sektör ile ilgili paydaşlar arasında işbirliğinin güçlendirilmesi, eğitimler ile çalışanların ve iş sağlığı ve güvenliği profesyonellerinin bilgi düzeylerinin, iş sağlığı ve güvenliği (İSG) farkındalığının artırılması hedeflenmiştir. İSGAP kapsamında seramik, örtüaltı, plastik, boya üretimi, ağaç ürünleri imalatı sektörü ve Ankara ilinde faaliyet gösteren banka çalışanlarına yönelik psikososyal etkilerin belirlenmesi amacıyla mevcut durum analizinin yapılması, çalışanların iş sağlığı ve güvenliği koşullarının iyileştirilmesi, iş kazaları, meslek hastalıklarının önlenmesi ve erken tespit edilmesi amaçlanmıştır.

### Proje Kapsamındaki Sektörler ve İller

1. Örtü Altı Yetiştiriciliği Sektörü: Antalya
2. Plastik Sektörü: İzmir, Kocaeli
3. Boya Sektörü: İzmir, Kocaeli
4. Seramik Sektörü: Kütahya, Bilecik
5. Ağaç Ürünleri İmalatı Sektörü: Bolu, Düzce
6. Bankacılık Sektörü: Ankara

Proje kapsamında yapılan değerlendirmeler sonucunda Örtüaltı Sektörü için Antalya ilinden başvuru yapan toplamda 16 işyerinin proje hedeflerini karşıladığı belirlenmiştir. Ayrıca Kumluca ilçesi Ziraat Odası Başkanlığı ile yapılan görüşmeler neticesinde Kumluca Ziraat Odası Başkanlığı'na bağlı aile sera işletmeleri de proje kapsamında yer almıştır. İşyerlerinin seçiminde, işveren ve vekilleri ile yapılan görüşmeler, yönetim ve ekip olarak istekli olmaları, sektör temsiliyeti açısından her işyerinde aynı işlerin yanı sıra farklı alt işlerin de yapıyor olması, işyerlerinin çalışan sayısı ve çalışma alanı bakımından proje amacına uygun olmaları gibi faktörler dikkate alınmıştır.

Projeye dahil edilen işletmelerde:

- Kontrol listeleri oluşturularak risk envanteri çalışmaları,
- İş hijyeni fiziksel ve kimyasal faktörler ölçüm ve analizleri,
- Gezici iş sağlığı araçları ile çalışanlara sağlık taramaları,
- Kişisel Koruyucu Donanım incelemeleri gerçekleştirilmiştir.

Gerçekleştirilen tüm bu çalışmalar ve literatür araştırmaları sonucunda sektöre ve ilgililere tavsiye niteliğinde olması amacıyla bu rehber hazırlanmıştır.



### 3. TEHLİKELERİN YÖNETİMİ

#### 3.1. ÖRTÜALTI SEKTÖRÜNE İLİŞKİN GENEL BİLGİLER, BAŞLICA TEHLİKELER, RİSKLER, SAĞLIK ETKİLERİ, MUAYENE, TETKİKLER VE ÖNLEMLER

##### 3.1.1. Örtüaltı Sektörü ile İlgili Genel Bilgiler

Örtüaltı sektörü, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili farklı üretim süreçleri, işyeri büyüklükleri, işyerinin özelliklerine göre farklılaşan tehlike ve riskleri barındırmaktadır. Seranın özellikleri, (modern, klasik, plastik, cam, yüksek tünel, alçak tünel), seranın büyüklükleri (aile serası gibi küçük işletme seraları, büyük işletme seraları ) ve üretim süreçlerine (meyve, sebze yetiştirme, fide yetiştirme, tohum üretim..vb.) özgü sağlık ve güvenlik riskleri bulunmaktadır.

Sera çalışmalarında sulama, budama, ilaçlama, gübreleme, ayıklama, bağlama, toplama, depolama, olgunlaşan bitkilerin depo ve nakliye alanına taşınması, etiketlenmesi, araçlara yüklenmesi, satış noktalarına ulaştırılması ve boşaltılması vb. işler gerçekleştirilir.

Seralar, bitkiler için sıcaklık, nem, havalandırma, vb. şartların sağlandığı çevresel etkenlerden korunduğu kontrollü bir üretim ortamı sağlamaktadır. Bu durum, mevsim şartlarından bağımsız olarak yıl boyu ürün yetiştirilme imkanı verir.

Seralar için çerçeveleme malzemeleri ahşap, alüminyum, çelik boru ve ahşap bileşimini içerir. Yan duvarlar veya dış cephe kaplaması, kontrplak, alüminyum, ahşap veya vinil gibi çeşitli malzemelerden yapılabilir. Örtüler cam veya plastikten olabilir. Örtü olarak kullanılan sert plastikler, fiberglas, akrilik ve polikarbonattır. Esnek plastik örtüler arasında polietilen, polivinil klorür ve polyester bulunur. Kırılmaya karşı dayanıklı olan polikarbonat ve esnek plastikler sık sık değiştirilmesini gerektirir. Örtüler saydamdan matlığa kadar değişik şekillerde olabilir ve güneş ışığının içeri girmesine izin vermesi, ısının muhafazası, kar, yağmur, dolu, şiddetli rüzgarlar, kuşlar, küçük hayvanlar ve böcekler de dahil olmak üzere çevresel etkilerden korur (1).



**Şekil 3.1 Seradan örnek resimler (soldan sağa sırasıyla paketlenme, ipin yukarı bağlanması, bitkinin ipe bağlanması)**



**Şekil 3.2 Seradan örnek resimler (soldan sağa sırasıyla seranın soba ile ısıtılması, bombus arısı)**

### 3.1.2. Örtüaltı Üretiminde Mevcut Durum

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı verilerine göre;

Türkiye’de 2017 yılında 30,8 milyon ton sebze üretilmiştir. Bu üretimin 23,4 milyon tonu açıkta, 7,4 milyon tonu örtüaltında üretilmiştir. Toplam örtüaltı varlığı 737.177 dekar ulaşmıştır.

Örtüaltı varlığı bakımından, Dünyada ilk dört ülke arasında, Avrupa’da ise İspanya ile ilk sırada yer almaktadır. Ülkemiz örtüaltı bitkisel üretim değeri, yaklaşık 10 milyar TL’dir.

Ülkemiz örtüaltı üretimde Antalya %51’lik payla (3.2 milyon ton) birinci sıradadır. Bu ilimizi sırasıyla, Mersin %18 (1 milyon ton), Adana %11 (670 bin ton) ve Muğla %9 (527 bin ton) illeri takip etmektedir. Bu dört ildeki toplam örtü altı üretimimiz yaklaşık 5.4 milyon ton ile Ülkemiz toplam örtüaltı üretiminin yaklaşık %90’nını oluşturmaktadır.

Ülkemiz örtüaltı alanları (bin dekar) Tablo 3.1’de, Ülkemiz örtüaltı üretim miktarları (bin ton) Tablo 3.2’de, bazı illere göre örtüaltı alanları (2017) Tablo 3.3’de verilmektedir.

Sera alanlarının %95’inde sebze, %4’ünde meyve, %1’inde ise süs bitkileri yetiştirilmektedir. Örtüaltı sektöründe yetiştirilen önemli ürün türleri Tablo 3.4’te verilmektedir.

**Tablo 3.1 Ülkemiz örtüaltı alanları (bin dekar)**

Yıllar	Cam sera	Plastik sera	Yüksek tünel	Alçak tünel	Toplam
2002	64	180	61	230	536
2003	70	167	61	185	483
2004	72	169	66	171	478
2005	65	171	67	164	468
2010	81	231	82	171	564
2014	81	299	113	157	649
2015	80	309	113	162	664
2016	80	329	113	170	692
2017	86	355	120	191	752
% Değişim 2002-2017	34	97	97	17	40
% Değişim 2016-2017	8	8	6	12	9

**Tablo 3.2 Ülkemiz örtüaltı üretim miktarları (bin ton)**

Yıllar	Cam sera	Plastik sera	Yüksek tünel	Alçak tünel	Toplam
2002	999	1.980	369	923	4.271
2003	1.188	2.134	404	801	4.528
2004	1.218	2.041	383	713	4.354
2005	1.182	2.129	412	743	4.465
2010	1.345	2.895	601	910	5.750
2014	1.259	3.554	744	919	6.482
2015	1.276	3.676	805	963	6.720
2016	1.289	4.011	838	1.028	7.165
2017	1.319	4.168	792	1.104	7.383
% Değişim 2002-2017	32	111	115	20	73
% Değişim 2016-2017	2	4	-5	7	3

**Tablo 3.3 Bazı illere göre örtüaltı alanları (2017)**

İller	Örtüaltı Tarım Alanı (Dekar)
Antalya	278.063
Mersin	190.047
Adana	136.248
Muğla	38.770
Aydın	15.411
İzmir	15.287
Samsun	13.291
Hatay	11.923
Burdur	8.748

**Tablo 3.4 Örtüaltı sektöründe yetiştirilen önemli ürün türleri**

Ürünler	Toplam Üretimdeki Pay
Domates	% 50
Salatalık	% 16
Karpuz	% 12
Biber	% 6
Patlıcan	% 4
Kavun	% 2

### 3.1.3. Örtüaltı Sektöründe Başlıca Tehlikeler, Riskler, Sağlık Etkileri, Muayene, Tetkikler ve Kontrol Önlemleri

Örtüaltı sektöründe karşılaşılabilecek başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene ve tetkikler ile kontrol önlemleri tablolarda (Tablo 3.5'ten 3.23'e kadar) verilmiştir.

**Tablo 3.5 Örtüaltı sektörde termal konfor ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri**

<b>Tehlike</b>	<b>Güvenlik Riskleri / Sağlık Etkileri ve Sağlık Riskleri</b>	<b>Muayene ve Tetkikler</b>	<b>Kontrol Önlemi</b>
<p><b>Rahatsız edici doğrudan ve yoğun güneş ışığı, yüksek nem yüksek sıcaklık</b></p>	<p>Yüksek sıcaklık ve nemli ortamlarda çalışmalarda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sıcak çarpması,</li> <li>○ Isı yorgunluğu,</li> <li>○ Isı krampı ve tetanisi,</li> <li>○ Isı Senkopu (Sıcaklık bayılması)</li> <li>○ Isı ödemi ve kaşıntısı,</li> <li>○ Kardiyovasküler yükte artış,</li> <li>○ Elektrolit bozuklukları,</li> <li>○ Dehidratasyon,</li> <li>○ Derinin yüzeyel mantar hastalıkları (Pityriasis versicolor)</li> <li>○ Derinin yüzeyel dermatofit enfeksiyonları (Tinea korporis, Tinea inguinalis, Tinea pedis)</li> <li>○ Erythralgia</li> <li>○ Miliaria</li> <li>○ Güneş ışınlarına maruziyet sonucu cilt kanseri,</li> <li>○ Sıcağa bağlı özellikle yaşlı çalışmalarda ölüm,</li> <li>○ Konsantrasyon gücünde azalma, uyku hali, çalışma etkinliğinde azalma, becerilerde zayıflama gibi sonuçlar nedeniyle iş kazaları meydana gelebilir.</li> </ul> <p><b>Ayrıntılı bilgi için “Yüksek Sıcaklık ve Nemli Ortamlarda Çalışmalarda Görülen Hastalıklar” bölümüne bakınız.</b></p>	<p><b>Sıcak ve Nemli Ortamlarda Çalışmaların;</b> İşe giriş muayenesinde çalışanların anamnezlerinde özellikle kronik hastalıkları ayrıntılı sorgulanmalıdır. Özellikle kalp-damar sistemi, cilt sistemi, ürogenital sistem (özellikle böbrekler) muayeneleri başta olmak üzere fizik muayeneleri ile idrar ve kan tetkikleri istenmelidir.</p> <p>Aralıklı kontrol muayeneleri (idrar ve kan tetkikleri) yapılmalıdır. İdrar ozmolaritesi veya özgül ağırlığı, plazmadaki üre, sodyum, klor, kalsiyum seviyeleri, hematokrit, protein düzeyleri, vücut ısısı, vücut ağırlığı, nabızı, su ve tuz alım değerleri takip edilmelidir.</p> <p>Özellikle kalp-damar sistemi, cilt sistemi, ürogenital sistem (özellikle böbrekler) muayeneleri, bilinç değişiklikleri, ağrı gibi semptomları başta olmak üzere fizik muayeneleri gerçekleştirilmelidir.</p> <p>Uzun süreli fiziksel çalışma ile aşırı terlemesi olan ve düşük osmolariteli (hipotonik) sıvı alımı olanlarda özellikle ekstremite ve karın kaslarındaki ağrı gelişimi sorgulanmalıdır.</p> <p>Akut hastalık ısı toleransını azaltabilir. Bu nedenle, hekimin ciddi bir şey bulmasa dahi, akut olguların tıbbi muayenesi sırasında çalışanın sağlığı dikkate alınmalıdır.</p> <p>Yaşlılar, özellikle zayıf ve diabetes mellitus, obezite, yetersiz beslenme, konjestif kalp yetmezliği, kronik alkolizm, demans gibi kronik rahatsızlıkları olanlar ile uzun süreli fiziksel efor girişiminde bulunan veya aşırı sıcak stresine maruz kalan kalkan sağlıklı bireylerde ısı rahatsızlıkları gelişme riskinden dolayı dikkatle takip edilmelidir.</p> <p>İlkyardım ve acil tedavi organizasyonları sağlanmalıdır.</p>	<p>Sera dışı çalışmalarda yoğun güneş maruz kalmayı önleyici perdeleme sistemi kullanılmalı, çalışanlara güneş maruziyetini önleme amacıyla uygun kıyafet temin edilmelidir. Ağır giyimler engellenmelidir. Gerekli durumlarda özel koruyucu giysiler kullanılmalıdır. Terlemeye ve dolayısı ile sıcaklığı kaybetmeye uygun gözenekli ve ince malzemeden yapılmış giysi sağlanmalıdır.</p> <p>Isı kaynağı azaltılmaya çalışılmalıdır. Ortamın sıcaklık düzeyine göre iş tempoları, çalışma hızı yavaşlatılmalıdır. İş rotasyonu sağlanmalıdır. Dinlenme molaları sistemli olarak planlanmalı ve zorunlu olarak verilmesi sağlanmalıdır.</p> <p>Çalışanlara yönelik serin bölgeler oluşturulmalıdır. Vücuttaki su kaybını tolere etmek için uygun konumlarda bulunan sebillerden içme suyu temin edilmelidir.</p> <p>Düzenli termal konfor ölçümleri gerçekleştirilmelidir. İşe giriş muayenesi sırasında çalışması sakıncalı olan kişiler (kalp ve hipertansiyon hastaları, kronik akciğer hastaları, diyabetikler, aşırı şişmanlar ve böbrek hastalığı olanlar vs.) belirlenmeli, bu ortamlarda çalışmaları önlenmelidir.</p> <p>Akut hastalığı olanlar muayene edilmelidir. Kısa süreli veya nadiren sıcak koşullarda çalışan kişiler için bile mesleki tıbbi korunma gereklidir. Terlemenin aşırı olduğu durumlarda tuzlu sıvı alınması sağlanmalıdır.</p> <p>Dermatofit enfeksiyonlarında; yakın çevredeki enfekte kişilerin aynı anda tedavisi sağlanmalı, enfekte eşya, giysi ya da materyellerin ortak kullanımı önlenmeli, kilo azaltımı yapılmalı, sentetik kapalı ayakkabılar gibi ayakkabı kullanmama nedeni ile ayakkabıların kullanımı önlenmeli, giyim alışkanlıkları düzenlenmelidir.</p>

**Tablo 3.6 Örtüaltı sektörde termal konfor ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri (devam)**

<b>Tehlike</b>	<b>Güvenlik Riskleri / Sağlık Etkileri ve Sağlık Riskleri</b>	<b>Muayene ve Tetkikler</b>	<b>Kontrol Önlemi</b>
<p><b>Soğuk Maruziyeti</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hafif hipotermi: yoğun titreme, azalmış iş kapasitesi, yorgunluk, beceride düşme, hata yapma, karar vermede bozulma, uyum ve hassas</li> <li>○ Orta hipotermi: Kas sertliği, zayıf solunum, refleksler yok, kalp hızı yavaş ve neredeyse farkedilemez ilerleyici bilinç kaybı, halüsinasyonlar, bilinçte bulanıklık, stupor</li> <li>○ Şiddetli Hipotermi: Kalpte ritim bozuklukları (atrial ve/veya ventriküler), ışığa pupil yanıtı yok, derin tendon ve yüzeysel refleks yanıt yok. ventriküler fibrilasyon veya asistol nedeniyle ölüm</li> </ul> <p>Fiziksel ve Davranışsal Değişiklikler:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zorlu solunum, hiperventilasyon,</li> <li>○ Kalp hızı artışı,</li> <li>○ Periferik vazokonstriksiyon, kan basıncında artış,</li> <li>○ Dokunun soğuması, ekstremiteelerde soğuma,</li> <li>○ Nöromusküler bozulma,</li> <li>○ Performans düşüşü, bozulmuş fiziksel çalışma kapasitesi,</li> <li>○ Lokal soğumaya bağlı ağrı,</li> <li>○ Titreme,</li> <li>○ Zihinsel işlev bozukluğu,</li> <li>○ Soğuk hasarı</li> <li>○ İklim uyum, alışma, azaltılmış rahatsızlık</li> <li>○ Kronik doku etkileri</li> </ul> <p>Soğuk maruziyet, titreşim tarafından indüklenen dokunma duyusu depresyonunu şiddetlendirir. Sık sık soğuk bir ortamda çalışan titreşime maruz kalan çalışanlarda, dokunma duyarlılığında yaşanan bu akut bozulmaların tekrarlanması, duyuşsal algıda kalıcı bir azalmaya ve el ile becerilerde kayba yol açabilir ve bu da iş ile ilgili aktivitesini etkileyerek kazalara bağlı akut yaralanmalara neden olabilir.</p> <p><b>Ayrıntılı bilgi için</b> “.Soğuk Ortamlarda Çalışanların Sağlık Sorunları ve Sağlık Gözetimi” başlığına bakınız.</p>	<p>Soğuk ortamda çalışanlarda; Vücut ısısı, nabız, tansiyon ölçümleri aralıklarla gerçekleştirilmelidir. Cilt muayenesi, Nörolojik muayene, kas-iskelet sistemi muayenesi, kardiyovasküler muayene başta olmak üzere ayrıntılı fizik muayeneleri gerçekleştirilmelidir. İlkyardım ve acil tedavi organizasyonları sağlanmalıdır.</p>	<p>Soğuk karşı özel koruyucu giysiler kullanılmalıdır. İş rotasyonu sağlanmalıdır. Çalışanlara yönelik ısı ayarlanmış bölgeler oluşturulmalıdır. Ilık ve sıcak içecekler sağlanmalıdır. Düzenli termal konfor ölçümleri gerçekleştirilmelidir. Soğuk ortamda çalışma zamanları düzenlenmelidir. Soğuk ortamda titreşim maruziyetinin olduğu çalışmalara dikkat edilmelidir.</p>

**Tablo 3.7 Örtüaltı sektöründe gürültü ve titreşim ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri**

Tehlike	Güvenlik Riskleri / Sağlık Etkileri ve Sağlık Riskleri	Muayene ve Tetkikler	Kontrol Önlemi
<p><b>Gürültü Maruziyeti</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gürültüye bağlı işitme kayıpları</li> <li>○ Geçici eşik kayması</li> <li>○ Kalıcı eşik kayması</li> <li>○ Akustik travma</li> </ul> <p><b>Ayrıntılı bilgi için “ Gürültüye bağlı işitme kayıpları ” başlığına bakınız.</b></p>	<p>İş ve sağlık anamnezinde patlama gibi ani, şiddetli gürültü, travmaları, soygeçmişindeki kulak rahatsızlıkları, kronik hastalıkları, ototoksik ilaç kullanımları, yaşı, sigara kullanımları vb. ayrıntılı alınmalıdır.</p> <p>Başta Kulak Burun Boğaz muayenesi, Otoskopik muayene olmak üzere ayrıntılı fizik muayene gerçekleştirilmelidir.</p> <p>Diapozon testleri (Rinne- Weber) ile Odyogram ve Odyolojik değerlendirme gerçekleştirilmelidir.</p> <p><b>Ayrıntılı bilgi için “ Gürültülü ortamlarda çalışanlarda sağlık gözetimi ” başlığına bakınız.</b></p>	<p>Gürültü ölçümleri yapılmalı, sonuçlara göre gürültünün analizi ve gürültünün kontrolü işletme içi önlemler alınmak suretiyle gerçekleştirilmelidir.</p> <p>Gürültüye maruziyetin önlenemediği durumlarda uygun KKD kullanılmalıdır.</p>
<p><b>El Kol Titreşimine Maruziyet</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vasküler hastalıklar, periferik nörolojik hastalıklar, kemik ve eklem hastalıkları, kas hastalıkları ve diğer bozukluklar</li> </ul> <p><b>Akut Etkiler:</b> Subjektif rahatsızlık, aktivite kısıtlılığı, (vibro-mekanik eşiklerde geçici artış, Soğuğa maruz kalmak, titreşim tarafından indüklenen dokunma duyusu depresyonunu şiddetlendirmesi, bu akut bozulmalarının tekrarlanması, duysal algıda kalıcı bir azalmaya ve el ile becerilerde kayba neden olur. Bu da iş aktivitesini etkiler, iş kazaları ve yaralanmalara neden olabilir.) <b>Non-vasküler etkiler:</b> İskelet sistemi etkileri (Lokal ağrı, şişme ve eklem sertliği ve deformiteleri, kemik ve eklem dejenerasyonunun radyolojik bulguları ile ilişkili olabilir)</p> <p>Nörolojik etkiler (parmaklarında ve ellerinde karıncalanma ve uyuşma, duyu kaybı, karpal tünel sendromu, sürekli maruziyet sonucu perinöral ödem gibi parmak sinirlerinde patolojik değişiklikler, fibroz ve sinir lifi kaybı) <b>Kas üzerindeki etkileri:</b> kas zayıflığı ve ağrı</p> <p>Vasküler etkiler (Raynaud Fenomeni vb.) ve diğer bozukluklar</p> <p><b>Ayrıntılı bilgi için “El iletimli titreşime maruz kalan çalışanlarda sağlık sorunları ” başlığına bakınız.</b></p>	<p><b>Titreşim ve Kas İskelet Sistemi Hastalıkları için;</b> Nörolojik Muayene, kas-iskelet sistemi muayenesi, dolaşım sistemi muayenesi başta olmak üzere ayrıntılı fizik muayeneleri yapılmalıdır.</p> <p>Radyolojik inceleme (kemik grafileri, omurga ve bel grafileri), Nörosensoryal Testler, EMG, ENMG vb.</p>	<p><b>Ayrıntılı bilgi için “Titreşimli işlerde çalışanlarda sağlık gözetimi ” başlığına bakınız.</b></p>

**Tablo 3.8 Örtüaltı sektöründe gürültü ve titreşim ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri (devam)**

Tehlike	Güvenlik Riskleri / Sağlık Etkileri ve Sağlık Riskleri	Muayene ve Tetkikler	Kontrol Önlemi
<p><b>Tüm Vücut Titreşimine Maruziyet</b></p>	<p><b>Akut etkiler:</b> Rahatsızlık, Nöromuskuler değişiklikler (feedback mekanizması değişimleri, zayıf EMG aktivitesi) kardiyovasküler, solunum, endokrin ve metabolik değişiklikler (kalp atış hızında, kan basıncı ve oksijen tüketiminde artış, vestibüler fonksiyonlarda değişiklikler, titreşim gürültünün işitme üzerindeki işitme kaybı etkisine sinerjistik etki yapar) <b>Uzun dönem etkiler:</b> Omurga sağlığı riski (omurluğun olumsuz etkilenmesi, bel ağrısı riskinde artma, omur ve disklerde primer dejeneratif değişiklikler, en sık lomber ve torasik bölge, lomber disk dislokasyonu için yüksek risk) Sinir sistemi (merkezi sinir sistemi rahatsızlıkları, tüm vücut titreşimi ve gürültüye uzun süreli maruziyetler sonucu işitme kaybında daha da artış) Dolaşım ve sindirim sistemleri (periferik bozukluklar (raynaud sendromu gibi), bacakların variköz venleri, hemoroid, varikozel, iskemik kalp hastalığı ve hipertansiyon, nörovasküler değişiklikler) Kadın üreme organları (adet bozuklukları, pozisyon anormallikleri (öm.uterus sarkması), kürtaj riskinde artma) hamilelik ve erkek ürogenital sistem vb. üzerine etkileri bulunur.</p> <p><b>Ayrıntılı bilgi için</b> “Tüm vücut titreşimine maruz kalan çalışanlarda sağlık sorunları” başlığına bakınız.</p>	<p><b>Titreşim ve Kas İskelet Sistemi Hastalıkları için;</b> Nörolojik muayene, kas-iskelet sistemi muayenesi, dolaşım sistemi muayenesi başta olmak üzere ayrıntılı fizik muayeneleri, radyolojik inceleme (kemik grafileri, omurga ve bel grafileri), nörosensoryal testler, EMG, ENMG vb.</p>	<p><b>Ayrıntılı bilgi için</b> “Titreşimli işlerde çalışanlarda sağlık gözetimi” başlığına bakınız.</p>

**Tablo 3.9 Örtüaltı sektöründe aydınlatma ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri**

<i>Tehlike</i>	<i>Güvenlik Riskleri / Sağlık Etkileri ve Sağlık Riskleri</i>	<i>Muayene ve Tetkikler</i>	<i>Kontrol Önlemi</i>
<p><b>Aydınlatma</b></p>	<p>Düşük aydınlatma seviyelerinde, görme keskinliğinde azalma, görüş alanının kısıtlanması olur.</p> <p>Tersine, fazla ışıkta ışığa karşı duyarlılık, parlama oluşur. Nesnelere ayırt edilebilirlikte azalma, göz yorgunluğu gelişir.</p> <p>Aydınlatma fazlalıklarına ve eksikliklerine bağlı iş kazaları meydana gelir.</p> <p><b>Ayrıntılı bilgi için “Aydınlatmanın Çalışanlar Üzerindeki Sağlık Etkileri ve Çalışanların Sağlık Gözetimi” başlığına bakınız.</b></p>	<p>Göz muayenesi (görme keskinliği, görme alanı, göz kapağı, gözyaşı, konjonktiva, sclera, pupilalar, ekstraoküler kaslar, niistagmus, konverjans, oftalmoskopik muayene değerlendirilir), psikolojik muayene başta olmak üzere ayrıntılı fizik muayene gerçekleştirilmelidir.</p>	<p>Gün ışığıyla aydınlatılma yapılmalıdır. Yeterli olmadığı durumlarda uygun suni ışıkla aydınlatma sağlanmalıdır.</p> <p>Doğal aydınlatmanın rahatsız edici boyutta olması durumunda seralarda yapılan çalışmalarda doğrudan güneş ışığını önleyecek perdeleme sistemleri kullanılmalıdır. Işık geldiği pencerelere/böbümlere, perde/jaluzi gibi ışığın şiddetini azaltacak engeller konulmalıdır, ortam yeniden düzenlenmelidir.</p> <p>Aydınlatma elemanlarının düzenli temizlik, bakım ve onarımı için uygulanan bir program olmalıdır. Eskiyen ampul ve floresanlar düzenli olarak değiştirilmelidir.</p> <p>Trafik yolları ve geçiş yolları yeterince aydınlatılmalıdır.</p> <p>Aydınlatma devresi de dâhil olmak üzere bütün elektrik tesisatının periyodik bakımı yapılmalıdır.</p> <p>Aydınlatma ölçümleri yapılmalıdır.</p> <p>Görsel konfor için gerekli koşulları sağlamak için bir aydınlatma sistemi, tek tip aydınlatma, optimum parlaklık, parlamamanın olmaması, yeterli kontrast koşulları ve doğru renkleri içermelidir.</p> <p>Aydınlatma seçimlerinde çalışanların bireysel özellikleri (çalışanın yaşı vb.), fiziksel ve ruhsal durumlarına uygun seçim önemlidir.</p>



**Tablo 3.10 Örtüaltı sektörde kimyasallar ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri**

Tehlike	Güvenlik Riskleri	Sağlık Etkileri ve Sağlık Riskleri / Muayene ve Tetkikler	Kontrol Önlemi
Kimyasal depolamada uygun ve yeterli havalandırma bulunmaması	Etkileşim sonucu zehirli gaz salınımı, zehirlenme, patlama, yaralanma, ölüm	<b>Organoklorlu Pestisitler:</b> Akut Zehirlenme: mide bulantısı, kusma, ishal ve mide ağrıları, baş ağrısı, baş dönmesi, ataksi ve parestezi, tremor, tonik-klonik konvülsiyonlar, toksik hepatit ve toksik nefropati, bilinç kaybı, ölüm Toksikten, alerjik bronkopnömoni yapar. Kronik Zehirlenme: sinir, sindirim ve kardiyovasküler sistemlere ve kan oluşum sürecine verilen hasarla karakterizedir. En sık görülen zehirlenme belirtileri başağrısı, baş dönmesi, bacaklarda uyuşma ve karınca lanma, kan basıncında hızlı değişiklikler ve dolayım bozuklukları, merkezi sinir sistemi uyarıcılarıdır ve sıklıkla konvülsiyonlar oluşur. Anormal elektroensefalografik (EEG) bulgular, polinörit, ensefalopolinörit ve diğer sinir sistemi etkileri, karaciğer ve böbrek hasarı, dispne, yüksek kalp hızı, ağrı ve artmış kalp hacmi, Trombopeni, anemi, pansitopeni, agranütositoz, hemoliz ve kapiller bozukluklar, cilt irritasyonu, dermatit, kanser, genotoksik etki oluşur. Kolin esteraz seviyeleri bakılmaktadır.	Uygun havalandırma yapılmalı, etkileşime girebilecek kimyasallar ayrı depolanmalıdır.  Kimyasalların uygun şekilde etiketlenmelidir.
Kimyasalların Güvenlik Bilgi Formlarının bulunmaması	Yanlış kullanım sonucu zehirlenme, yaralanma	<b>Organofosfat Pestisitler:</b> Tüm organik fosfatların toksik etkisi, kolineraz enzimlerinin inhibisyonu yoluyla merkezi sinir sistemi üzerinedir. Asetilkolin tarafından aktive edilen kas ve salgı yapısının aşırı ve sürekli uyarılması, akut zehirlenmede baş ağrısı, yorgunluk, baş dönmesi, bulantı, terleme, bulanık görme, göğüsste sıkışma, karın krampları, kusma ve ishal izlenir, daha ileri düzeyde zehirlenmelerde zorlu solunum, tremor, konvülsiyon, kollaps, koma, pulmoner ödem ve solunum yetmezliği, kolineraz inhibisyonunun belirtileri (pinpoint pupiller; hızlı, astmatik tip solunum; belirgin zayıflık; aşırı terleme, aşırı salivasyon; ve pulmoner ödem) izlenir. Fosfat ester zehirlenmesinde şüphelenildiğinde kırmızı kan hücreleri ve plazma kolineraz inhibisyonu için testler yapılmalıdır. Şiddetli zehirlenmelerde plazma kolineraz da ciddi şekilde azalır ve daha hassas, daha hızlı bir maruz kalma göstergesidir. Pestisit metabolizması çok hızlı olduğu için kandaki parathionun kimyasal tespitlerinde bir avantaj yoktur. Bununla birlikte, idrarda parathion metabolizmasının bir son ürünü olan p-nitrofenol belirlenebilir.	Kimyasallar satın alınırken üretici/tedarikçiden kimyasalların Türkçe GBF'leri istenmeli ve saklanmalı Çalışanların daha kolay anlayabileceği özet başlıklar halinde hazırlanması ve çalışanların görebileceği şekilde asılması sağlanmalı. Pestisit ve gübre hazırlama işlemleri için yetkili kişiler görevlendirilmeli, talimatlara uygun miktarlarda ve sıklıkta uygulama sağlanmalıdır.
Uygunsuz kimyasal istiflenmesi	Etkileşim sonucu zehirli gaz salınımı, zehirlenme, patlama, yaralanma, ölüm	Zehirlenme, yaralanma	Kimyasal deposunda kuru kimyasalların üst raflarda, sıvı kimyasalların alt rafta bulunması sağlanmalıdır.
Kimyasal kullanım sırasında uygun olmayan KKD kullanımı	Zehirlenme, yaralanma	Kandaki parathionun kimyasal tespitlerinde bir avantaj yoktur. Bununla birlikte, idrarda parathion metabolizmasının bir son ürünü olan p-nitrofenol belirlenebilir. Karbamatlar ve Tiyoikarbamatlar: Karbamat zehirlenmesinin özelliklerinden biri, maruz kalan kişilerin olası alerjik reaksiyonudur. Hayvan deneylerinde bazı karbamatlar, embriyotoksik, teratojenik, mutajenik ve karsinojenik etkili, Baygon (izopropoksifenil-N-metilkarbamat): sistemik bir zehir, cilt üzerinde zayıf etki, Carbaryl: solunumda veya yutulduğunda sistemik bir zehir, Betanal; herbisit, gastrointestinal ve solunum yolları için biraz toksiktir. Dermal toksisitesi ve lokal irritasyonu önemsizdir. İzoplani: insektisit, asetilkolineraz aktivitesinin inhibisyonu, Gastrointestinal sistem için çok toksiktir. Genel emilimi ve lokal irritatif etkisi çok belirgin değil. Tiyoikarbamik Asit Esterleri: hafif ila orta derecede toksiktir ve toksisite deriden emildiklerinde azalır. Ziram: konjunktiva ve üst hava yolu mukozası için çok tahriş edici, gözlerde aşırı tahrişe, cilt tahrişine ve karaciğer fonksiyon bozuklukları, embriyotoksik ve teratojenik etkileri var. ITD tohum fumigantı cildi tahriş eder, dermatite neden olur ve konjunktivayı etkiler. Nabam; Cildi ve mukozal membranları tahriş eder ve yüksek konsantrasyonlarda bir markotik. Ferbam; düşük toksisiteye sahip bir fungisitir, ancak böbrek fonksiyon bozukluklarına neden olabilir. Konjunktivayı, burun ve üst solunum yollarının mukoz membranlarını ve cildi tahriş eder. Gübreler - Cilt, göz ve solunum yolu irritasyonu yapar.	İlaçlama, gübreleme vb. işlerde çalışan, maruz kalman kimyasal maddelere karşı uygun koruyucu özellikte ve başka risk oluşturmayan KKD kullanılmalı Çalışanlara kimyasal maddeler ile çalışma konusunda eğitim verilmeli Pestisit, gübre vb. ile çalışma esnasında dökülme, saçılma vb. acil durumlara müdahale etmek için göz ve vücut duşları bulunmalı
Kimyasal atıklar	Atıklarda oluşan gaz birikimi ve etkileşim sonucu zehirlenme, yaralanma	Atıklarda oluşan gaz birikimi ve etkileşim sonucu zehirlenme, yaralanma	Kullanılmış kimyasallara ait atıklar uygun şekilde uzaklaştırılmalıdır.

**Tablo 3.11 Örtüaltı sektörde kimyasallar ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri (devam)**

<i>Tehlike</i>	<i>Güvenlik Riskleri</i>	<i>Sağlık Etkileri ve Sağlık Riskleri / Muayene ve Tetkikler</i>	<i>Kontrol Önlemi</i>
Kimyasal kullanımı sırasında ortamda çalışanların bulunması	Zehirlenme, yaralanma,	Yutulması durumunda belirli bir antidotun en yakın sağlık kuruluşunun ne kullanıldığını bilmesi ve uygun bir panzehir kaynağı bulundurulması önemlidir. Organofosfatlar ve karbamatlar, kolinesteraz inhibitörüne neden olur. Atropin, bu reaksiyonun tedavisi için spesifik antidot, bu pestisitlerin kullanıldığı her yerde bulunmalıdır. Bir pestisit orta derecede veya daha yüksek bir tehlikeye sahipse ve deri yoluyla kolayca emilebiliyorsa, özel önlemler gerektirir. Duş banyosu sağlanmalıdır. Giysilerin ve tulumların temizlenmesi için özel düzenlemeler gerekli olabilir; evde yıkanması için bırakılmamalıdır. İşçiler, daha sonra başka amaçlarla kullanılabilecek su içeren kanallarda ve nehirlerde yıkanmamalıdır. Ilımlı veya daha yüksek toksisite olan bir pestisit ele alındığında veya kullanıldığında, yıkanmadan önce sigara içmek, yemek yemek ve içmek kesinlikle yasaklanmalıdır. Pestisit formülasyonlarını kullanan tüm çalışanlar, kullandıklarında tam olarak eğitilmelidirler. (Konsantrasyonları ve formülasyonları; kullanım yöntemleri; ekipman temizliği; alınacak önlemler ve KKD'nin giyilmesi; KKD'nin bakımı; diğer ürünlerin, yiyeceklerin ve su kaynaklarının kirlenmesinden kaçınma; zehirlenmenin erken belirtileri ve alınacak ilk yardım önlemleri)	Kimyasal kullanımı sırasında en az sayıda çalışanın kimyasallara maruz kalmasını sağlayacak önlemler alınmalı. Pestisit kullanımı esnasında serada çalışanların sera dışına alınması, ilaçlama yapılan alana belirli bir süre girişi engelleyecek uyarı işaret ve levhaların konulması sağlanmalı. Hamile ve emziren kadın çalışanlar ilaçlama işlerinde çalıştırılmaması ve ilaçlama sonrası çalışma sahasına çalıştırılmaması sağlanmalı. Sırtta taşınan ya da tekerlekli ilaçlama makinesi alınmaması sağlanmalı. Yardımı ile ilaçlama yapılırken havada asılı kalan ilaç çözeltilisine maruziyetten kaçınmak için ilaçlanan bölge arkada kalacak şekilde ilaçlama yapılmalı. Gerisine doğru tutularak ilaçlama yapılmalı. Pestisit, gübre vb. kimyasal madde maruziyetini azaltmak ya da ortadan kaldırmak için çalışmaya uygun tasarım ve donanımda otomatik ilaçlama sistemleri kullanılmalı. Kullanılacak olan pestisit, gübre vb. kimyasal madde toksik özelliği yönünden incelenmeli, insana ve çevreye zararlı olmayan ya da daha az zararlı olan madde seçilerek kullanılmalı. Hastalık ve zararlılarla biyolojik mücadele yöntemleri kullanılarak mücadele edilmeli, pestisit kullanımı en aza indirilmelidir.
Atıkların uygunsuz birikimi	Atıklarda oluşan gaz birikimi ve etkileşim sonucu zehirlenme, yaralanma		Atık kimyasallar ile ilgili prosedürler oluşturulmalı, prosedürün işleyişi düzenli kontrol edilmelidir.
Atık kimyasallar ile ilgili prosedürlerin oluşturulması, prosedürün işleyişi düzenli kontrol edilmeli	Atıklarda oluşan gaz birikimi ve etkileşim sonucu zehirlenme, yaralanma		Atık kimyasallar ile ilgili prosedürler oluşturulması, uygulanması ve çalışanların bilgilendirilmesi sağlanmalıdır.

**Tablo 3.12 Örtüaltı sektörde organik tozlar ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri**

<i>Tehlike</i>	<i>Güvenlik Riskleri / Sağlık Etkileri ve Sağlık Riskleri</i>	<i>Muayene ve Tetkikler</i>	<i>Kontrol Önlemi</i>
Organik Tozlara maruziyet <b>Bitkisel ajanlar</b> Taninler (tannins) Histamin (histamine) Plikatik asit (plicatic acid) Alkaloidler (örn. Nikotin) Sitokalsinler (Cytochalasins) <b>Hayvansal ajanlar</b> Proteinler Enzimler <b>Mikrobiyal ajanlar</b> Endotoksinler (1 → 3) -β-D-Glukanlar Proteazlar Mikotoksinler vb.	Bronşit ve pnömonit Toksik pnömonit (inhalasyon ateşi, organik toz toksik sendromu) Hava yolu inflamasyonu Kronik bronşit Hipersensitivite pnömonisi (alerjik alveolit) Astrım Rinit, konjunktivit	Başta solunum sistemi muayenesi olmak üzere ayrıntılı fizik muayene yapılmalıdır. Akciğer Radyografisi Solunum Fonksiyon Testi Reversibilite Testleri, PEF Takibi, Bronş Provokasyon Testleri vb.  <b>Ayrıntılı bilgi için</b> “Organik tozların neden olduğu sağlık sorunları ve hastalıklar” “ Tozlu ortamlarda çalışanlarda sağlık gözetimi” başlığına bakınız.	<b>Ayrıntılı bilgi için</b> “Tozlu ortamlarda çalışanlarda sağlık gözetimi” başlığına bakınız.

**Tablo 3.13 Örtüaltı sektörde biyolojik faktörler ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri**

Tehlike	Güvenlik Riskleri / Sağlık Etkileri ve Sağlık Riskleri	Muayene ve Tetkikler	Kontrol Önlemi
Vahşi, evcil hayvanlar, hayvancılık ve ürünlerinden bulaşan mikroorganizmalar	Brucellosis ( <i>Brucella</i> spp.), Şarbon ( <i>Bacillus anthracis</i> ), Pasteurellosis ( <i>Pasteurella multocida</i> ), Tularemi (solunum) ( <i>Francisella tularensis</i> ), Hantavirus vb.		
Kontamine su kaynakları ile bulaşan mikroorganizmalar (soğutma, içme suyu vb.)	Lejyoner hastalığı ( <i>Legionella</i> spp.), Melioidoz ( <i>Pseudomonas pseudomallei</i> ), Gastroenteritler vb.		
Bitkisel ürünlerden kaynaklı sağlığa zararlı biyolojik ajanlar	Sporotrichosis ( <i>Sporothrix schenckii</i> ), Subkutan Mikozlar vb.		
Toprak aracılığıyla bulaşan mikroorganizmalar	Histoplazmozis ( <i>Histoplasma capsulatum</i> ), Coccidioidomycosis ( <i>Coccidioides immitis</i> ), Blastomycosis ( <i>Blastomyces dermatitidis</i> ), Paracoccidioidomycosis ( <i>Paracoccidioides brasiliensis</i> ), Subkutan Mikozlar vb. Gastroenteritler vb.		
Kontamine gıda yoluyla bulaşan mikroorganizmalar	Tetanoz (trismus, abdominal rijidite, disfaji, risus sardonikus, jeneralize konvülsyonlar, opustonus, ense sertliği, ateş, taşıkardi, terleme, solunum sıkıntısı vb.)	Laboratuvar bulgularının tanınal değeri yoktur. Tam kan sayımı ve kan biyokimyası normal değerlerdedir. Radyolojik görüntüleme yöntemlerinde baş ve spinal kanalda anomali görülmez.	Bağışıklama Serum antitoksin düzeyinin 0.01 U/ml olması genellikle koruyucudur. <i>Biyolojik Emenler – Tetanoz. – Korunma – Aktif immunizasyon şemasına</i> bakınız.
Kesikler, sıyrıklar şeklindeki travmalar sonucu enfekte laserasyon ve açık yaralar, enfekte kronik yara ve apseler, intravenöz ilaç kullanımı	Derinin yüzeyel mantar hastalıkları (Dermatofit infeksiyonları (dermatofitozlar) ( <i>Microsporium</i> , <i>Epidermophyton</i> , <i>Trichophyton</i> ), <i>Tinea Corporis</i> , <i>Tinea Inguinalis</i> , <i>Tinea Pedis</i> , <i>Tinea Manuum</i> , <i>Pityriasis versicolor</i> vb.	Cilt muayenesi Mikroskopik İnceleme (Nativ preparat) Wood lambası ... vb.	Hastalığa eğilim yaratan faktörlerin belirlenmesi ve ortadan kaldırılması: Nemliliğe neden olan ya da artıran faktörler belirlenmelidir. Giyim alışkanlığının düzeltilmesi, açık ayakkabılar giyilmesi, Kılolu bir kişide inguinal bölge, kapalı ayakkabı giyen bir kişide de ayak nemli olacaktır. Enfekte esya, giysi ya da materyellerin ortak kullanımının önlenmesi,
İklimsel özelliklere (sıcak ve nemli Ortam), giyim özelliklerine (kalın, havalandırmasız), aşırı terlemeye bağlı nemli ortamda mikroorganizmalar	Pnömoni ( <i>Streptococcus pneumoniae</i> ), İnfluenzae (grip) vb.	Solunum sistemi, Kulak Burun Boğaz muayenesi başta olmak üzere fizik muayene Akejiğer radyografisi, Solunum Fonksiyon Testi vb.	Bağışıklama, Yakın temasın engellenmesi, Ortak malzeme, materyal kullanımının engellenmesi, Hijyen (özellikle el temizliği başta olmak üzere)
İnsanlar aracılığıyla bulaşan mikroorganizmalar			

**Tablo 3.14 Örtüaltı sektöründe ergonomik faktörler ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri**

<b>Tehlike</b>	<b>Güvenlik Riskleri / Sağlık Etkileri ve Sağlık Riskleri</b>	<b>Muayene ve Tetkikler</b>	<b>Kontrol Önlemi</b>
Tekrarlı hareketler	Kas iskelet sistemi hastalıkları (Bel ağrısı, boyun ağrısı, diz ve sırt ağrısı, karpal tunel sendromu, tenosinovit, disk zedelenmeleri, burkulmalar, incinmeler, kas-tendon gerilmesi ve yırtılması, ligamentin gerilmesi ya da yırtılması, torasik çıkış sendromu, rotator manşon baskısı, omuz bursiti, tendinit, ganglion, servikal ve lomber disk hernisi..vb.)	Kas-iskelet sistemi, nörolojik sistem muayeneleri, göz muayeneleri, dolaşım sistemi Muayeneleri başta olmak üzere ayrıntılı fizik muayeneleri yapılır.	Vücut ergonomisini zorlayıcı tekrarlı hareketlerin yapıldığı işlerde uygun pozisyonların yapılan iş için analiz edilmesi, çalışanların bu konuda bilgilendirilmesi, dinlenme sürelerinin planlı şekilde uygulanması planlanmalıdır.
Yüklerin elle kaldırılması ve hareket ettirilmesi Büyük ve ağır nesnelerin kaldırılması, bu nesnelerin taşınma, kaldırma biçimlerinde uygunsuz postür	Gözlerin etkilenmesi (kıırma kusurları, yansıma vb.)	Uygun Radyolojik Tetkikler (radyografi, MR,vb.) ve nörolojik tetkiklerin (EMG) yapılması sağlanır.	Ergonomik koşullara uygun itme, çekme, kaldırma şekilleri hakkında çalışanlar bilgilendirilmelidir.
Tasarımı uygun olmayan fide/ürün taşıma araçların kullanımı	Uzun süreli ayakta çalışmalara bağlı Dolaşım Sistemi Hastalıkları (varis, vb.)	<b>Ayrıntılı bilgi için “Ergonomik Etmenlerle Çalışanlarda Sağlık Sorunları ve Sağlık Gözetimi” başlığına bakınız.</b>	Fide/ürün taşıma amaçlı kullanılan araçların uygun tasarımı olanları temin edilmeli, yüksek boyutlu, devrilmeye elverişli, yüksek araçlar kullanılmamalıdır.
Serada ve diğer çalışma alanlarında Kullanılan el aletlerinin ergonomik olmaması	Süreli oturarak çalışmalarda Dolaşım Sistemi bozuklukları (kan dolaşımının yavaşlaması, kan pıhtılaşması, vb.)		Kullanılan el aletlerinin çalışanın çalışma şekline ve türüne göre uygun olarak alınmalı veya uygun olmayanlar değiştirilmelidir.
Çalışma esnasında uygun olmayan oturma ve duruş pozisyonları	Ayrıntılı bilgi için “ <b>Ergonomik Etmenlerle Çalışanlarda Sağlık Sorunları ve Sağlık Gözetimi</b> ” başlığına bakınız.		Sürekli eğilerek veya uzanılarak yapılan işlerin önlenmesi amacıyla tesis ve iş planlamaları uygun şekilde tasarlanmalıdır.
Ekranlı araçlarla çalışma			Ekranlı araçlarla çalışmalarda, bakiş açısı, duruş pozisyonları, ışığın yansıması, karakteri vb. hususlar ile ilgili eğitimler, bilgilendirmeler yapılmalı, işyeri tasarlanmalıdır.
Uzun süreli ayakta gerçekleştirilen çalışma şekilleri			Ara ara dinlenme molaları verilmelidir.
Sürekli oturarak yapılan çalışma şekilleri (Büro ve ofis çalışanları, Uzun süreli nakliyeler vb.)			Belirli saatlerde fiziksel aktivite imkanları sağlanmalıdır.

**Tablo 3.15 Örtüaltı sektörde psikosozal faktörler ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri**

Tehlike	Güvenlik Riskleri / Sağlık Etkileri ve Sağlık Riskleri	Muayene ve Tetkikler	Kontrol Önlemi
Çalışma temposunun yüksek olması, Fazla çalışma Fazla sürelerle çalışmalar Talep hızına bağlı çalışma temposunda yaşanan değişimler Fiziksel/zihinsel yüklenme	İş stresi Psikolojik taciz (mobbing) Sıddet Fizyolojik değişiklikler (hazımsızlık, kabızlık, çarpıntı, zor nefes alma, hiperventilasyon, uykusuzluk), Psikolojik rahatsızlıklar (gerilim ve depresyon) Davranışsal rahatsızlıklar (devamsızlık, istikrarsızlık, tatminsizlik) İşyerinde psikolojik stresin giderek artması sonucu kardiyovasküler hastalık gibi somatik bozukluklar, Üretkenlik ve yaşam kalitesinin bozulması	Psikolojik muayene başta olmak üzere ayrıntılı fizik muayene Psikoteknik testler	Stresi yönetmek için prosedürler içeren bir ruh sağlığı politikası geliştirmeli, düzenli olarak gözden geçirmeli ve değerlendirmeli, <b>Primer (Birincil Koruma):</b> Stresörün kaynağında ortadan kaldırılması amacıyla, personel politikalarında değişiklik yapılması, stresörlerin nelerden etkilendiğinin ve kimleri etkilendiğinin tanımlanması, geliştirilmesi, işlerin yeniden tasarlanması, daha düşük düzeyde daha fazla karar verme ve özerkliğe izin verilmesi, psikolojik sağlık düzeylerini ölçen anketler uygulanmak suretiyle işyerindeki stres kaynaklarını ve strese karşı duyarlı bireylerin tespit edilmesi, iş sağlığı personelinin desteği, psikolog desteği sağlanması, çalışanlar için tartışma grupları ve kontrol listeleri geliştirilmesi, Çalışanların, gün içerisinde karşılaştıkları stresli olayları kaydetmeleri, Sağlıklı ve destekleyici ortamlar oluşturulmasının sağlanması (destekleyici örgütsel yaklaşım, eğitimler verilmesi, faaliyetlerin planlanması, düzenli iletişim vb.) <b>Sekonder (İkincil) Korumada:</b> Genelikle eğitim, bilgilendirme, farkındalık ve beceri eğitimi programlarının planlanması, Sağlık taraması / sağlık geliştirme programlarının oluşturulması (olumlu sağlık davranışlarının teşvik edilmesi, fiziksel aktivite imkanlarının sağlanması, alkol, sigara bırakma programları, diyet tavsiyeleri vb.) <b>Tersiyer (Üçüncül) Korumada:</b> Ortaya çıktığı anda ruhsal problemlerin tespit edilmesinin sağlanması ve bu sorunların uzman tedavisi için hızlı bir şekilde yönlendirilmesi sağlanmalıdır. Sera alanları dışında çalışanların dinlenmesi için uygun alanlar oluşturulmalıdır.
Ayrımcı politika (İdare ve çalışanlar arası gruplaşma problemleri, cinsiyet, ırk ayrımcılığı, kariyer, performans vb.) İşyeri içi ve dışı şiddet, halkla ilişkiler, tek başına çalışma, idari problemler, vb.			
İşyeri kültürü Çalışma rolleri İşyerinde kişilerarası ilişkiler Görevlerin tasarımı ve içeriği (ör. çeşitliliği, anlamlılığı, kapsamı), Görev tanımlarının net olmaması Görev tanımlarının bulunmaması			
İletişim problemleri (amirlerle ulaşma, problem ve tehlikeleri bildirebilme, müşteri/satın alan kişilerle iletişimler, bilgilendirme ve farkındalık eksikliği)			
İş işgücündeki hızlı değişimler Mevsimlik çalışmanın yaygınlığı Sosyal güvencesinin olmaması İş güvencesinin olmaması Uygunsuz fiziksel çalışma ortamlarının bulunmaması			
Bireysel özellikler (kişilik, tutum ve davranışlar) işin özellikleri ile bireysel özellikler arasındaki dengesizlik			
Çalışanın ihtiyaçları, beklentileri, kapasitesiyle çelişen iş talepleri			
Çalışanların ihtiyaç duyulması halinde kullanılacakları dinlenme alanlarının bulunmaması			

**Tablo 3.16 Örtüaltı sektöründe yüksekte çalışmada başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri**

<b>Tehlike</b>	<b>Güvenlik Riskleri / Sağlık Etkileri ve Sağlık Riskleri</b>	<b>Muayene ve Tetkikler</b>	<b>Kontrol Önlemi</b>
Yüksekte çalışma alanlarında korkulukların bulunmaması ya da uygun olmaması	Düşme sonucu vücut travması	<b>Muayene:</b> Nörolojik ve psikolojik muayene, denge, görme, işitme, muayeneleri başta olmak üzere ayrıntılı fizik muayene yapılmalıdır. <b>Tetkikler:</b> Elektrokardiyografi, akciğer radyografisi, odyometri, açlık kan şekeri, biyokimyasal tetkikler, tam idrar tahlili vb.	Çalışma yapılan bölümlerin ve ekipmanın uygun korkuluklarla düzenlenmeli, güvenlik kemeri kullanılmalıdır.
Merdiven kullanımında zeminin uygun olmaması (çökme, kayma)	Denge kaybı sonucu vücut travması		Merdiven uygun zeminde konumlandırılmalı, merdiven ayaklarının kaymayı önleyici malzemeyle donatılmalıdır.
Uzun süre merdiven üzerinde çalışma	Düşme sonucu vücut travması Uzun süreli ayakta çalışmalara bağlı dolaşım sistemi hastalıkları (varis, vb.) Uzun süreli ayakta ağır veya hafif iş yapmasına göre termal konfor şartlarına bağlı sağlık problemleri (ayrıntılı bilgi için “ <i>Termal Konfor</i> ” başlığına bakınız.) Uzun süreli ayakta çalışmaya bağlı bel ağrısı, kas-eklem sistemi rahatsızlıkları Uzun süreli ayakta çalışmalarda tireşime maruziyet durumlarında ayak kemiklerinde dejeneratif değişiklikler Vücut travması izlenir.	İlk yardım ve acil tedavi organizasyonu sağlanmalıdır. Yüksekte yapılan işlerde aşağıda verilen çalışan özelliklerine dikkat edilmelidir; -Kadınlar, 18 yaş altında olanlar, bedensel engelliler, -Kronik hastalığı bulunanlar; dolaşım sistemi hastalıkları (Diabetes Mellitus, Hipertansiyon, hipotansiyon, aritmi, iskemik kalp hastalıkları, böbrek hastalıkları, nörolojik hastalıklar (epilepsi), vertigo bulunana ve psikiyatrik hastalıkları olanlar. -İlaç, alkol ve uyuşturucu alışkanlığı olanlar, -Önemli görme problemleri olanlar, -Önemli işitme bozuklukları olanlar, -Yükseklik korkusu olanlar vb.	Uzun süreli çalışmalardan kaçınılmalı, molalı çalışmaya özen gösterilmelidir.
Merdivenlerin hasarlı basamakları	Merdiven çökmesi sonucu vücut travması		Kullanılan merdiven ve diğer yüksekticilerin gözle kontrolü ve diğer bakımları eksiksiz yapılmalıdır.
Yüksek istifleme yapılan bölümlerdeki yükler	Yüklerin çalışanların üzerine devrilmesi sonucu vücut travması		Yüksek istifleme yapılan bölümlerdeki yükler çalışanların üzerine düşmeyecek şekilde sabitlenmelidir.
Yüksekte çalışma konusunda güvensiz davranışlar	Düşme sonucu vücut travması		Yüksekte çalışma konusunda çalışmayı yapacak personel eğitilmeli ve bilgilendirilmelidir.

**Tablo 3.17 Örtüaltı sektöründe elektrik ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri**

<i>Tehlike</i>	<i>Güvenlik Riskleri</i>	<i>Sağlık Etkileri ve Sağlık Riskleri</i>	<i>Muayene ve Tetkikler</i>	<i>Kontrol Önlemi</i>
Elektrik iletim hattı yakınında bulunan sera	Yangın, elektrik çarpması, takılma düşme sonucu vücut travması		İlkyardım ve acil tedavi organizasyonu sağlanmalıdır.	Elektrik iletim hatlarının seraların yakınından geçirilmemesi, tesis planında bu konuya dikkat edilmelidir.
Elektrik panolarının yetkisiz kişilerce erişilebilir olması	Elektrik çarpmasına bağlı cilt-doku yanıkları, deri nekrozu, kontraktür, motor ve duyu kayıpları, ventriküler fibrilasyon, asistoli, solunum sistemi kas paralizisi, solunum durması, aritmi, kalp durması, ölüm, vb.			Elektrik panolarının kilitli bir dolap içerisinde bulunması ve yetkisiz kişilerce erişilebilir olmaması sağlanmalıdır.
Zeminde düzensiz bulunan elektrik kabloları	Yanıklara bağlı cilt ve dokuda yanık hasarları, yanıklara bağlı nekroz, infeksiyon, stres ülserleri, doku hasarları, ölüm vb.			Kablolar düzgün şekilde toplanmalı, kablolarda yalıtkan malzeme zarar görmemiş olmalıdır.
Islak zemine temas eden elektrik kabloları				Zeminin ıslak olduğu bölümlerde kablolar bulundurulmamalı, önlenemediği durumlarda kablo izolasyonu sağlanmalıdır.
Bakımsız elektrik tesisatları				Elektrik tesisatının bakımının ve periyodik kontrollerinin uzman kişilerce yapılması veya hizmet alınması sağlanmalıdır.
İş Ekipmanlarının topraklamasının bulunmaması				İş ekipmanı olarak sayılan ve periyodik kontrolü zorunlu olan elektrik tesisatının tamamı güvenli kullanıma uygun olmalı ve bunun içinde topraklamalar da yer almalıdır.
İşe uygun KKD kullanılmaması				Elektrik tesisatına uygun KKD kullanılmalıdır.



**Tablo 3.18 Örtüaltı sektöründe güvenlik davranışı, eğitim ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri**

<i>Tehlike</i>	<i>Güvenlik Riskleri / Sağlık Etkileri ve Sağlık Riskleri</i>	<i>Muayene ve Tetkikler</i>	<i>Kontrol Önlemi</i>
Yetkisiz kişilerin sera ve diğer çalışma alanlarına girişlerinin ve çalışmalarının engellenmemesi	Yetkisiz girişlerin engellenmemesi sonucu vücut travması, iş kazası, meslek hastalıkları ve iş ile ilgili hastalıklar	İlkyardım ve acil tedavi organizasyonları sağlanmalıdır.	Yetkisiz girişlerin engellenmemesi sonucu meslek hastalığı, yaralanma, ölüm
Çalışanlara İSG Eğitimi aldırılmaması			Eğitimin mevzuata uygun olarak yapılması, çalışanların bilgilendirilmesi, uygun afiş broşürlerle sağlık ve güvenlik şartlarının desteklenmesi
Çalışanların mesleklerine ya da fiziksel ve ruhsal özelliklerine uygun işlerde çalıştırılmaması			İşe uygun çalışan profili belirlenmesi ve atamaların gerçekleştirilmesi, iş öncesi gerekli bilgilendirmelerin yapılması
İşe Giriş ve Periyodik Muayenelerin yaptırılmaması veya uygun yapılmaması	Çalışanın fiziksel ve psikosozal sağlık sorunlarına yol açması, ilerlemesi, iş ile ilgili hastalıklar ve meslek hastalıkları gelişmesi		İşe giriş ve periyodik muayenelerin mevzuata ve güncel bilgilere uygun gerçekleştirilmesi
Sera alanı içerisinde sigara içilmesi	Sigara kaynaklı yangın sonucu yaralanma, ölüm Sigaraya bağlı üst solunum yolları irritasyonu ve solunum sistemi hastalıkları, kanser		Sera alanı içerisinde sigara içilmemesi, çalışanların bilgilendirilmesi
Çalışma alanları ve seralarda alkol, bağımlılık yapıcı maddelerin kullanımı	Dikkat dağınıklığı, bilinçsiz davranışlar sonucu yaralanma, ölüm		Alkol, madde kullanımını önleyici tedbirler alınması ve çalışanların durumla ilgili bilgilendirme ve eğitimlerinin verilmesi

**Tablo 3.19 Örtüaltı sektöründe düzen ve temizlik ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri**

<b>Tehlike</b>	<b>Güvenlik Riskleri / Sağlık Etkileri ve Sağlık Riskleri</b>	<b>Muayene ve Tetkikler</b>	<b>Kontrol Önlemi</b>
Çalışma ortamında kullandıktan sonra düzensiz bırakılan iş ekipmanları	Çalışanın ekipmanlara çarpması, takılması sonucu vücut travması	İlkyardım ve acil tedavi organizasyonları belirlenmelidir.	Kullanımı tamamlanan ekipmanların belirlenen alana bırakılması ve sabit bir depolama alanı belirlenmelidir.
Sera ve çalışma alanının çalışanların rahat hareket edemeyeceği genişlikte olması	Çarpma, takılma düşme sonucu vücut travması Kas-İskelet Sistemi hastalıkları (bel ağrısı, boyun ağrısı vb)	İlkyardım ve acil tedavi organizasyonları sağlanmalıdır. “Ergonomik Eimenlerle Çalışanlarda Sağlık Sorunları ve Sağlık Gözetimi” bölümüne bakınız.	Çalışanların rahat hareket etmesini sağlayacak genişlikte uygun alanlar oluşturulmalıdır.
Çalışma ortamında atıkların veya kullanılmayan malzemelerin çalışmaya ve geçişlere engel olması	Çalışanın malzemelere çarpması, takılması sonucu vücut travması	İlkyardım ve acil tedavi organizasyonları sağlanmalıdır.	Çalışma düzenini olumsuz etkileyecek ve geçiş yollarını kapatan çöp, gereksiz malzeme vb. takılmaya sebebiyet verebilecek maddeler kaldırılmalıdır.
Islak zemin oluşması	Çalışanın kayma, düşme sonucu vücut travması Durgun ve nemli zeminlerde üreyen mikroorganizmalar	İlkyardım ve acil tedavi organizasyonları sağlanmalıdır.	Birikinti oluşan alanların sık sık temizlenmeli, kayma önleyici uygun ayakkabı kullanılmalıdır.
Çalışma ortamında dağınık bırakılan KKD'lerin bulunması	KKD'nin kullanılabilirliğini yitirmesi, kullanıma uygunluğunu kaybetmesi sonucu meslek hastalığı ve iş kazası oluşması	İlkyardım ve acil tedavi organizasyonları sağlanmalıdır.	Çalışanların KKD'lerini uygun şekilde kullanmaları ve depolanma imkanları sağlanmalı ve bilgilendirme yapılmalıdır.
İlaç, gübre vb. maddelerin bulunduğu alanlarda yiyecek, içecek, bardak, tabak vb. bulunması ve tüketilmesi	Yiyecek içeceklerle kimyasalların etkileşimi sonucu gıda zehirlenmesi	<b>Ayrıntılı bilgi için “Pestisitlerle Çalışanlarda Sağlık Sorunları ve Sağlık Gözetimi” başlığına bakınız.</b>	Çalışanların yiyecek, içecek tüketimi ve hijyen konularında eğitimlerinin tamamlanmalıdır, bilgilendirmeler yapılmalıdır, ihtiyaçlarının giderilmesi amacıyla sera dışında belirlenmiş uygun bir alan kullanılmalıdır.
İçme suyu için kullanılan sebillerin sera içinde bulunması	İçme suyunun hijyenik koşullarda saklanmaması sonucu sağlık sorunları oluşması İnorganik ve organik maddelere maruziyet sonucu (atıklar, ağır metaller, pestisitler, hormonlar, dışkı.vb) zehirlenme, sularla bulaşan bakteri, virüs, parazit enfeksiyonları sonucu gastroenterit, salmonella, tifo, hepatit (A,E), yara enfeksiyonu, hayvan dışkılarıyla bulaşan enfeksiyonlar, dermatit ..vb. oluşabilir.	<i>Maruz kalınan etkenin sağlık etkisi için rehberin ilgili bölümlerine bakınız..</i>	Çalışanların hijyen konusunda eğitimlerinin tamamlanarak kalıcı bilgiler verilmesi, işletmenin bölüm amirleri gerekli takipleri yapmalı. Çalışanlar, iş dışına maruziyet taşınmaması için çalışma sonrası el, yüz temizlikleri konusunda dikkatli olmalı Çalışanlar ilaçlama esnasında kullandıkları iş elbiselerini rutin çalışma işlerinde kullanmamalı Bu ihtiyaçların giderilmesi için sera dışında belirlenmiş bir alan kullanılmalıdır.
Zeminde deformasyon ve yükseklik farkları bulunması	Takılma, düşme sonucu vücut travması	İlkyardım ve acil tedavi organizasyonları sağlanmalıdır.	Düşme ve yaralanmaya sebep olacak yükseklik farkları giderilmeli, giderilemeyen bölümlere uyarı levhaları konulmalıdır.

**Tablo 3.20 Örtüaltı sektörde makine ve iş ekipmanlarında başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri**

<b>Tehlike</b>	<b>Güvenlik Riskleri / Sağlık Etkileri ve Sağlık Riskleri</b>	<b>Muayene ve Tetkikler</b>	<b>Kontrol Önlemi</b>
Yüksekte çalışma yapılan makaslı yükseleticileri çevreleyen korkulukların yetersiz olması	Korkulukların yetersizliği sonucu yüksekten düşmeye bağlı vücut travması Yüksekte yapılan işlerde aşağıda verilen çalışan özelliklerine dikkat edilmelidir: -Kadınlar, 18 yaş altında olanlar, bedensel engelliler, -Kronik hastalığı bulunanlar; dolaşım sistemi hastalıkları (Diabetes Mellitus, Hipertansiyon, hipotansiyon, aritmi, iskemik kalp hastalıkları, böbrek hastalıkları, nörolojik hastalıklar (epilepsi), vertigosu bulunan ve psikiyatrik hastalıkları olanlar. -İlaç, alkol ve uyuşturucu alışkanlığı olanlar, -Önemli görme problemleri olanlar, -Önemli işitme bozuklukları olanlar, -Yükseklik korkusu olanlar vb.	<b>Muayene:</b> Nörolojik ve psikolojik muayene, denge, görme, işitme, muayeneleri başta olmak üzere ayrıntılı Fizik muayene yapılmalıdır. <b>Tetkikler:</b> Elektrokardiyografi, Akciğer grafisi, odyometri, açlık kan şekeri, biyokimyasal tetkikler, Tam İdrar Tahlili vb.  İlk yardım ve acil tedavi organizasyonu sağlanmalıdır.	Korkuluklar uygun şekilde tasarlanmalı, uygunsuz tasarımların alınacak önlemlerle düzeltilmeli, bu konuda üretici firmadan destek alınmalı
İşe uygun olmayan iş ekipmanının kullanılması	Yaralanma, ezilme sonucu vücut travmaları, ölüm	İlk yardım ve acil tedavi organizasyonları sağlanmalıdır.	İş ekipmanlarının talimatları ve ekipmanla ilgili yapılacak görev tanımları yazılı hale getirilmeli, amacı dışında kullanımı önlenmeli, çalışanlar bu konuda bilgilendirilmelidir.
İş ekipmanın amacı dışında kullanılması	Yaralanma, ezilme sonucu vücut travmaları, ölüm		Makine ve iş ekipmanlarının kullanma talimatları görülebilir bir yerde bulunmalı, etiketlemeleri yapılmış olmalıdır.
İş Ekipmanının koruyucularının yetersiz veya uygunsuz olması	Yaralanma, ezilme sonucu vücut travmaları, ölüm		Uygun makine koruyucuların ekipmanlara monte edilmeli, açık döner parçalar izole edilmelidir.
Tüm makine ve ekipmanların düzenli bakımları ve periyodik kontrolleri yapılmaması	Yaralanma sonucu vücut travmaları, ölüm Kas-İskelet Sistemi Hastalıkları Biyolojik faktörlere maruziyet	İlk yardım ve acil tedavi organizasyonları sağlanmalıdır.	Tüm makine ve ekipmanların düzenli bakımları ve periyodik kontrolleri yetkili kişilerce yapılmalıdır.
Makineler üzerinde butonlarda Türkçe açıklamanın yazmaması	Kaza anında makineye müdahale edememe ve yetkisiz kullanımlara bağlı yaralanma, ölüm	İlk yardım ve acil tedavi organizasyonları sağlanmalıdır. Göz muayeneleri yapılmalıdır. Okur yazırlığı sorgulanmalıdır.	Makineler üzerinde butonlarda gerekli Türkçe açıklamalar yazılmalı veya Türkçe etiketli makine alınmalı
Kazan patlaması	Birden çok yaralanmaya bağlı vücut travması, ölüm	İlk yardım ve acil tedavi organizasyonları sağlanmalıdır.	Periyodik kontroller ve bakımlar aksatılmamalı, bakım personeli uygun niteliklerde olmalı, periyodik kontrol hizmeti dışarıdan alınmıyorsa yetkin kurumlardan alınmalıdır.
İş ekipmanının kullanım talimatlarının olmaması veya talimatlara uyulmaması	Yaralanma, ezilme sonucu vücut travmaları, ölüm		Uygun talimatlar oluşturulmalı, çalışanlar bu konuda bilgilendirilmelidir.
İş Ekipmanının acil durdurma butonunun bulunmaması	Yaralanma, ezilme sonucu vücut travmaları, ölüm		Acil durdurma butonu ekipmanlara konmalı, uygun şekilde işaretlenip etiketlenerek gerektiği hallerde kullanımı sağlanmalıdır.

**Tablo 3.21 Örtüaltı sektörde nakliye ve iç ulaşımda başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri**

<i>Tehlike</i>	<i>Güvenlik Riskleri / Sağlık Etkileri ve Sağlık Riskleri</i>	<i>Muayene ve Tetkikler</i>	<i>Kontrol Önlemi</i>
Ayrılmamış yaya ve araç yolları	Araç çarpışması, yayaya araç çarpması sonucu vücut travması, ölüm	İlk yardım ve acil tedavi organizasyonları sağlanmalıdır.	Uygun renkli zemin işaretlemeleri ile yaya araç yolu ayrımı sağlanmalıdır.
Yolların yeterli genişlikte olmaması	Araç kazaları ve yaya sıkışması sonucu vücut travması, ölüm		İşletme içi trafik planının araç ve yayalar için uygun şekilde tasarlanması, gerekli yerlerde kör nokta aynaları konmalıdır.
Güvensiz araç kullanımı	Araç çarpması, devrilmesi sonucu vücut travması, ölüm	Sürücülerin mevzuata uygun olarak sağlık raporu alınması sağlanmalıdır. İlk yardım ve acil tedavi organizasyonları sağlanmalıdır.	Araç kullanacak personel belirlenmeli, harici herhangi bir çalışanın araç kullanması önlenmeli, kullanacak personelin uygun nitelikler ve ehliyete sahip olması, araç bakımları düzenli olarak yapılmalıdır.
Emniyet kemeri kullanılmaması	Çarpma, devrilme sonucu vücut travması, ölüm	İlk yardım ve acil tedavi organizasyonları sağlanmalıdır.	Kemer kullanımı ve diğer güvenli davranış konularında araç kullanan personele gerekli eğitimler verilmelidir.
Tasarımı uygun olmayan fide/ürün taşıma araçları kullanılması	Uygunsuz aracı itme çekme işleminde yaralanma ve kas iskelet sistemi hastalıkları (bel ağrısı, boyun ağrısı, diz ve sırt ağrısı, karpal tunnel sendromu, tenosinovit, disk zedelenmeleri, burkulmalar, incinmeler, kas-tendon gerilmesi ve yırtılması, ligamentin gerilmesi ya da yırtılması, torasik çıkış sendromu, rotator manşon baskısı, omuz bursiti, tendinit, ganglion, servikal ve lomber disk hernisi..vb.)	Kas-iskelet sistemi, nörolojik sistem muayeneleri başta olmak üzere fizik muayeneleri yapılır. Uygun radyolojik tetkikler (radyografi, MR, vb.) ve nörolojik tetkiklerin (EMG) yapılması sağlanır. İlk yardım ve acil tedavi organizasyonları sağlanmalıdır.	Fide/ürün taşıma amaçlı kullanılan araçların uygun tasarımı olanları temin edilmeli, yüksek boyutlu, devrilmeye elverişli yüksek araçlar kullanılmamalıdır.
Forkliftin güvensiz kullanımı	Vücut travması, ölüm	İlk yardım ve acil tedavi organizasyonları sağlanmalıdır.	Forkliftin kullanılmadığı zamanlarda park freni çekilmeli, taşıyıcı yukarıda bulunmamalı ve motor açık bırakılmamalı, Forklift hareket halinde iken taşıyıcı indirilip kaldırılmamalıdır.
Ürün teslimi bölümünde uygunsuz araç trafiği	Araç çarpması sonucu vücut travması, ölüm		Ürün teslimi yapılan bölümlerde geri gelen araca gözcü tayin edilmeli, geçişleri engellemeyecek şekilde araçların park edilmesi sağlanmalıdır.
Forkliftte fazla yüklenme sebebiyle görüşün kısılanması	Devrilme sonucu vücut travmaları		Görüştü engelleyecek yükseklikte yüklenme yapılmamalı, gerekli görülen hallerde gözcü tayin edilmelidir.
Traktörlerde güvenlik kabini bulunmaması			Güvenlik kabini traktörler kullanılmamalıdır.

**Tablo 3.22 Örtüaltı sektöründe acil durumlar ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri**

<i>Tehlike</i>	<i>Güvenlik Riskleri / Sağlık Etkileri ve Sağlık Riskleri</i>	<i>Muayene ve Tetkikler</i>	<i>Kontrol Önlemi</i>
Acil durum ekipmanların yetersiz olması	Olası acil durumlarda müdahale yetersizliği sonucu travma ve ölüm	İlk yardım ve acil tedavi organizasyonu sağlanır.	Sera içerisinde yangın tüpleri ve diğer acil durum ekipmanları görülebilir şekilde yerleştirilmeli ve işaretlenmelidir.
Acil durumlar için tatbikat yapılmaması	Olası acil durumlarda panik durumunda uygunsuz davranış sonucu travma ve ölüm		Tatbikatların İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik'te belirtildiği üzere yılda en az bir defa yapılması, tatbikat formlarının doldurulması ve çalışanların bu konuda bilgilendirilmesi sağlanmalıdır.
Acil çıkış işaretlerinin uygun olmaması	Olası acil durumda seradan çıkışların panik halinde bulunmaması sonucu travma ve ölüm		Binaların Yangından Korunması Hakkındaki Yönetmelik gereği acil çıkış işaretlerinin ışıklı ve seçilebilir şekilde olması sağlanmalıdır.
Sera kapılarının acil durumlarda çıkışı engelleyecek yapıda olması	Acil durumda kapılardan çıkılamaması sonucu travma, ölüm		Sera kapıları acil durumlarda çıkışı engellemeyecek şekilde tasarlanmalıdır.
İlk yardım dolabının olmaması veya yetersizliği	Olası acil durumda yaralıya ilk müdahalenin yapılamaması sonucu travma, ölüm		İlk yardım dolabının tam ve eksiksiz bir şekilde bulundurulması ve düzenli kontrol edilmesi sağlanmalıdır.
Acil durum müdahale yetersizliği	Acil durum ekiplerinin yetersizliği sonucu ilk müdahale yapılamaması, yaralanma, ölüm		Acil durum ekipleri belirlenmeli, eğitimler aldırılmalı ayrıca çalışanlara da acil durumlar konusunda eğitim verilmelidir.
Arılar, Karıncalar	Alerjik reaksiyon, anafaksi	Adrenalin ve bunlarla birlikte antihistaminik acil durumlarda kullanılmak üzere bulundurulmalıdır.	
Yılanlar, Örümcekler, Akrepler	Zehirlenme, alerjik reaksiyon, anafaksi	İlk yardım ve acil tedavi Antidot ve panzehirler ile ilgili en yakın sağlık kuruluşu ile ilgili bilgilendirme ve irtibatla bulundurulması sağlanmalıdır.	

**Tablo 3.23 Örtüaltı sektöründe kapalı alanlar ve depolama ile ilgili başlıca tehlikeler, riskler, sağlık etkileri, muayene, tetkikler ve kontrol önlemleri**

<b>Tehlike</b>	<b>Güvenlik Riskleri</b>	<b>Sağlık Etkileri ve Sağlık Riskleri</b>	<b>Muayene ve Tetkikler</b>	<b>Kontrol Önlemi</b>
Kapalı alanlarda (silo vs.) yalnız çalışma yapılması	Patlama sonucu travma, ölüm Tek başına ve monoton çalışmalara bağlı psikososyal faktörler		İlk yardım ve acil tedavi organizasyonu sağlanır.	Kapalı alanda çalışacak kişilere eğitim verilmesi, kapalı alan çalışma izin formlarının oluşturulması ve çalışma yapılacağı zaman prosedürlerin uygulanması sağlanmalıdır.
KKD'siz çalışma	Zehirlenme, düşme sonucu yaralanma, ölüm		“Psikososyal Faktörler ve Sağlık Sorunları” başlığına bakınız.	Kapalı alana uygun KKD'ler belirlenmeli, temin edilmeli ve kullanımı takip edilmelidir.
Kapalı alanda çalışmanın plansız bir şekilde yapılması	Patlama sonucu travma, ölüm Kapalı alanlarda çeşitli maddelerin yoğun bulunmasına bağlı zehirlenme Vücut travmaları			Kapalı alan çalışmalarının talimat haline getirilmesi, gerekli ölçümlerin yapılması, çalışanların bilgilendirilmesi sağlanmalıdır.
Depolama alanlarının düzensiz olması	Devrilme sonucu travma, ölüm	Kas iskelet sistemi hastalıkları (bel ağrısı, boyun ağrısı, diz ve sırt ağrısı, karpal tunel sendromu, tenosinovit, disk zedelenmeleri, burkulmalar, incinmeler, kas-tendon gerilmesi ve yırtılması, ligamentin gerilmesi ya da yırtılması, torasik çıkış sendromu, rotator manşon baskısı, omuz bursiti, tendinit, ganglion, servikal ve lomber disk hernisi..vb.) Vücut travmaları	Kas-iskelet sistemi, nörolojik sistem muayeneleri başta olmak üzere fizik muayeneleri yapılır. Uygun radyolojik tetkikler (radyografi, MR, vb.) ve nörolojik tetkiklerin (EMG) yapılması sağlanır.	Ürün/fide ara mamul ve son mamul depolarının yüksek istifleri engellenmeli, yüksek istif bulunan bölümlerde koruyucu ekipmanlar kullanarak raf sistemi kullanılmalıdır. Ağır mamullerin altta, hafiflerin üstte olacağı ve işletme içi düzenin sağlandığı bir istif şeklinin kullanılması, istif ve depolama yapılan bölümlerin işaretlenmesi sağlanmalıdır.
Depo zemininin ıslak ve kaygan olması	Kayma, düşme, mamul devrilmesi sonucu travma, ölüm		İlk yardım ve acil tedavi organizasyonu sağlanır.	Kaygan ve ıslak zeminlerin sık sık temizlenmemeli, ıslak zeminler üzerinde depolama ve istifleme yapılmamalı, çalışanlar bu konuda bilgilendirilmelidir.
Çalışanların forklift kullanılarak yüksek yerlere ulaşmaya çalışması	Düşme sonucu travma, ölüm			Forkliftin amacına uygun kullanımı, insan taşıma ve kaldırma amaçlı olarak kullanılmaması sağlanmalıdır.

## **3.2. TERMAL KONFOR**

### **3.2.1. Termal Konfor Giriş**

Termal konfor, sıcaklık, nem, hava akımı ve termal radyasyon gibi iklim şartları açısından, çalışanların bedensel ve zihinsel faaliyetlerini sürdürürken rahatlık içinde bulunmalarıdır. Bu fiziksel koşulların ortaya çıkardığı termal risk iş sağlığında beş temel riskten biri olan fiziksel riskler içinde değerlendirilmektedir. Termal konfor bozulduğunda dikkat eksikliği, uyku hali, becerilerde zayıflama gibi sonuçlar nedeniyle iş kazaları, sıvı elektrolit bozukluğu, dolaşım sistemi ve diğer sistem etkilenimleri sonucu meslek hastalıkları ortaya çıkmaktadır. Yapılan işin şekli ya da çevresel koşullar nedeniyle çalışma ortamlarında sıcak ve soğuk stresi birçok iş kolu için risk oluşturur. Sıcak riski, iş kollarının ve iç ve dış sıcaklık kaynaklarının fazlalığı nedeniyle daha fazla iş kolunu etkilemektedir. Güneş ışığı, madenlerde jeotermal akımlar ve rüzgârlar dış sıcak kaynakları olarak değerlendirilmektedir. İç kaynaklar üretim aşamaları nedeniyle oluşan doğrudan kaynaklar (dökümhanede ark, fırınlarda ocak vb.) ve çatı, duvar ve zeminden güneş ışınlarının iletimi nedeniyle olan dolaylı kaynaklar olarak iki ana başlıkta değerlendirilmektedir. Döküm sektörü, metal eritme işleri, porselen ve seramik üretimi, fırın sektörü, ticari mutfaklar, madenler, kimya tesisleri, itfaiye ve arama-kurtarma ekip çalışmaları, çiftçiler, inşaat işçileri, tünel ve diğer yol işleri çalışmaları sıcak stresi açısından riskli işlere örnek olarak verilebilir. Soğuk riski, üretim aşamaları nedeniyle oluşan sıcaklık kayıpları (havalandırma ve diğer soğutucu sistemler, soğuk su havuzları), üretimde kullanılan malzemeler, ıslak çalışma ortamı ve rüzgârlar nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Gıda endüstrisi ve soğuk hava depoları, yol bakım ve onarımı, deniz ve su ürünleri işleri, telefon ve elektrik bakım tamirat işleri soğuk stresi açısından riskli işlere örnek olarak verilebilir (2).

Termal konfor şartlarını sıcaklık, nem, hava akım hızı, radyan ısı gibi parametreler oluşturmaktadır. İşyeri ortamlarında sıcaklık ve nem koşulları genel iklimlendirme sistemleri olmadığından dolayı mevsim şartlarıyla doğrudan ilişkilidir. Yani bu durum yaz aylarında sıcaklık ve nem koşullarının artmasına neden olurken kış aylarında ise düşük sıcaklık ve nem koşullarının hâkim olduğunu göstermektedir. Ayrıca özellikle kış aylarında kapıların açık olması da hava akımının yüksek olmasına sebep olmaktadır (3).

### **3.2.2. Sıcak Ve Nemli Ortamlarda Çalışanların Sağlık Sorunları**

Yüksek sıcaklık ve nemli ortamlarda çalışmalarda; sıcak çarpması, ısı yorgunluğu, ısı krampı ve tetanisi, sıcaklık bayılması, ısı ödemi ve kaşıntısı görülmektedir.

Cilt rahatsızlıklarından Miliaria, (ısı yüküyle ilişkili en yaygın cilt bozukluğudur. Ter kanallarının tıkanmasına bağlı olarak cilt yüzeyine ter verilmesinin önlendiği durumlarda) ortaya çıkar.

Sıcak çarpmasına bağlı santral sinir sistemi bulguları (bayılma, deliryum, hallisünasyon, koma vb.) , beyin ödemi, akciğer ödemi, dissemine intravasküler koagülasyon (DIC), böbrek yetmezliği, karaciğer yetmezliği, sodyum düşüklüğü (hiponatremi), potasyum düşüklüğü (hipokalemi), kalsiyum düşüklüğü (hipokalsemi), magnezyum düşüklüğü (hipomagnezemi) gibi elektrolit bozuklukları, nadiren böbrek yetmezliği ve kas yıkımına bağlı potasyum yüksekliği de (hiperkalemi) izlenir. Kan şekeri genellikle yükselir, seyrek olarak düşüş görülmektedir.

Isı yorgunluğuna bağlı sıvı ve elektrolit kaybı nedeniyle baş ağrısı, baş dönmesi, bulantı, kusma, halsizlik, kas ağrıları görülmektedir.

Isı krampı ve tetanisinde aşırı terlemesi olanlarda özellikle uylukta ve omuzda ısı krampları, Isı stresine bağlı aşırı hızlı nefes alıp verme (hiperventilasyon) sonucu oluşan respiratuvar alkalozla bağlı ısı tetanisi görülmektedir.

Aşırı terleme ve bunun sonucunda oluşan sıvı kaybı ve damarlarda genişlemeye bağlı sıcak bayılması görülmektedir.

Isı ödemi ve kaşıntısı, genellikle yaşlı hastalarda el ve ayaklarda ısı ödemi, cilt altı damarların genişlemesinde bağlı olarak kaşıntı, kızarıklık ve döküntüler görülmektedir.

### **3.2.3. Yüksek Sıcaklık ve Nemli Ortamlarda Çalışanlarda Görülen Hastalıklar**

Sıcak ortamda çalışanlarda görülen sağlık sorunları, insan vücudunda ısıyı ayarlayan fizyolojik mekanizmanın fazla fonksiyon göstermesi sonucudur. Örneğin insanda normal koşullarda günde 150-200 ml kadar sıvı kaybı olurken, aşırı sıcak ortamda 8 saat çalışan işçilerin 6-7 litre kadar sıvı kaybı olmaktadır (4).

#### ***Isı Bozuklukları***

Yüksek çevre sıcaklığı, yüksek nem, yorucu egzersiz veya bozulmuş ısı dağılımı çeşitli ısı bozukluklarına neden olabilir. Bunlar arasında ısı senkopu, ısı ödemi, ısı krampları, sistemik bozukluklar olarak sıcak çarpması ve lokal bozukluklar olarak deri lezyonları bulunur (5).



### ***Sistemik Bozukluklar***

Isı krampları, ısı bitkinliği ve sıcak çarpması klinik öneme sahiptir. Bu sistemik bozuklukların gelişiminde yatan mekanizmalar dolaşım yetmezliği, su ve elektrolit dengesizliği ve / veya hipertermi (yüksek vücut ısısı) şeklindedir. En şiddetli olanı, hızlı ve doğru bir şekilde tedavi edilmedikçe ölüme yol açabilen sıcak çarpmasıdır (5).

İki ayrı popülasyon, bebekler dışında ısı bozuklukları geliştirme riski altındadır. Birinci ve daha geniş popülasyon, yaşlılar, zayıf ve özellikle diabetes mellitus, obezite, yetersiz beslenme, konjestif kalp yetmezliği, kronik alkolizm, demans gibi kronik rahatsızlıkları olanlardır. Isı rahatsızlıklarına yakalanma riski olan ikinci popülasyon, uzun süreli fiziksel efor girişiminde bulunan veya aşırı sıcak stresine maruz kalan sağlıklı bireyleri içerir (5).

### ***Sıcak Çarpması:***

Sıcağa bağlı sağlık sorunlarının en ağır tablosudur (4). Sıcak çarpması ölümlerle sonuçlanabilecek ciddi bir tıbbi acil durumdur. Temel olarak iki biçimde gerçekleşir: klasik sıcak çarpması ve eforla indüklenen sıcak çarpması. Birincisi, çok genç, yaşlı, obez veya uygun olmayan bireylerde, yüksek çevresel sıcaklıklara uzun süreli maruz kalma sırasında normal aktiviteyi gerçekleştirirken gelişir; İkinci durum ise, özellikle genç, aktif yetişkinlerde fiziksel efor sırasında ortaya çıkar. Ek olarak, yukarıdaki her iki formu da içeren, miks sıcak çarpması da vardır (5).

Yaşlı bireyler, özellikle kardiyovasküler hastalıklar, diabetes mellitus ve alkolizm gibi kronik hastalığı olan ve bazı ilaçları, özellikle psikotropik ilaçları alan kişiler, klasik ısı çarpması riski altındadır (5).

Sıcak çarpması kontrol edilemeyen hiperterminin doku hasarına neden olduğu klinik bir durumdur (5). Ateşin aşırı yükselmesi (hiperpireksi), santral sinir sistemi bozuklukları, vücudun aşırı sıvı kaybı üçlüsü ile karşımıza çıkmaktadır. Santral Sinir sistemi bulguları; bayılma, deliryum, hallisünasyon, koma gibi çeşitli klinik tablolar olarak görülebilmektedir. Beyin ödemi, akciğer ödemi, dissemine intravasküler koagülasyon (DIC), böbrek yetmezliği, karaciğer yetmezliği ile karşımıza çıkabilmektedir. Sodyum düşüklüğü (hiponatremi), potasyum düşüklüğü (hipokalemi), kalsiyum düşüklüğü (hipokalsemi), magnezyum düşüklüğü (hipomagnezemi) gibi elektrolit bozuklukları görülebilmektedir. Nadiren böbrek yetmezliği ve kas yıkımına bağlı potasyum yüksekliği de (hiperkalemi) olur. Kan şekeri genellikle yükselir, seyrek olarak düşüş saptanır (4).

Sıcak çarpmasının önlenmesinde, aktivite seviyesi ortam sıcaklığına uygun olmalı ve günün en sıcak saatlerinde fiziksel efordan kaçınılmalı veya en azından asgariye indirilmelidir. Fiziksel efor sırasında, su alımı sağlanmalıdır. Elektrolitler bolca terleme durumunda yerine konmalıdır. Uygun kıyafetlerin giyilmesi önemlidir.

### ***Isı Yorgunluğu:***

Isı yorgunluğu klinik olarak karşılaşılan en yaygın ısı bozukluğudur. Çok miktarda ter kaybettikten sonra şiddetli su kaybından kaynaklanır. Tipik olarak, maraton koşucuları, açık hava sporları yapan oyuncular, askeri personel, kömür madencileri ve inşaat işçileri gibi uzun süreli fiziksel efor sarf eden (eforla indüklenen ısı tükenmesi) genellikle sağlıklı genç bireylerde görülür. Bu bozukluğun temel özelliği, su ve / veya tuz tükenmesi nedeniyle oluşan dolaşım yetersizliğidir. Isı darbesinin başlangıç aşaması olarak düşünülebilir ve eğer tedavi edilmezse nihayetinde sıcak çarpmasına doğru ilerleyebilir. Geleneksel olarak iki tipe ayrılmıştır; su azalmasından kaynaklı ısı yorgunluğu ve tuz azalmasından kaynaklı ısı yorgunluğu. Ancak birçok vaka her iki tipin bir karışımıdır (5).

Daha hafif bir klinik tablodur. Terlemeye bağlı sıvı ve elektrolit kaybı nedeniyle oluşur. Sıcak çarpmasının tersine santral sinir sistemi bulguları görülmez. Baş ağrısı, baş dönmesi, bulantı, kusma, halsizlik, kas ağrıları belirtileri vardır (4).

Uzun süreli aşırı terleme ve yetersiz su alımı sonucunda suyun azalması sonucu ısı yorgunluğu gelişir. Terde, plazmadakinden daha düşük olarak, litre başına 30 ila 100 milliequivalents arasında değişen bir konsantrasyonda sodyum iyonları bulunduğundan, büyük bir ter kaybı, hipohidrasyon (vücut suyu içeriğinde azalma) ve hipernatremi (plazmadaki sodyum konsantrasyonunun artmasına) oluşur. Isı yorgunluğu susuzluk, halsizlik, yorgunluk, baş dönmesi, anksiyete, oligüri (yetersiz idrara çıkma), taşikardi (hızlı kalp atışı) ve orta derecede hipertermi (39°C veya üzeri) ile karakterizedir. Dehidrasyon aynı zamanda terleme aktivitesinde bir düşüşe, cilt sıcaklığındaki yükselmeye, plazma protein seviyeleri, plazma sodyum seviyelerinde ve hematokrit değerinde (kan hücresi hacminin kan hacmine oranı) artışa neden olur (5).

Tuz azalmasından kaynaklı ısı yorgunluğu, uzun süreli aşırı terleme, fazla su alımı, yetersiz tuzdan kaynaklanır. En çok susuzluklarını gidermek için büyük miktarda su içen sıcağa maruz kalan yaşlı bireylerde görülür. Baş ağrısı, baş dönmesi, halsizlik, yorgunluk, bulantı, kusma, ishal, iştahsızlık, kas spazmı ve zihinsel değişiklikler yaygın belirtilerdir. Kan tetkiklerinde

plazma hacminde azalma, hematokritte ve plazma protein düzeylerinde artış, hiperkalsemi görülmektedir (5).

Erken teşhis ve hızlı tedavi esastır, ikincisi hastanın serin bir odada dinlenmesini ve su ve elektrolitlerin yerine konmasını içerir. İdrar ozmolaritesi veya özgül ağırlığı, plazmadaki üre, sodyum ve klor seviyeleri ve vücut ısısı, vücut ağırlığı, su ve tuz alım değerleri kaydedilmelidir. Durum yeterince tedavi edilirse, hastalar genellikle birkaç saat içinde iyi hissederler ve sekelsiz iyileşirler. Tedavi edilmezse kolayca sıcak çarpması gelişebilir (5).

### ***Isı Krampı ve Tetanisi:***

Isı krampları kendilerini nispeten zararsız bir durumdur (5).

Uzun süreli fiziksel çalışma ile aşırı terlemesi olan ve düşük osmolariteli (hipotonik) sıvı tedavisi uygulanan hastalarda ısı krampları görülebilir. Ağrılı spazmlar, yoğun çalışma ve yorgunluğa maruz kalan ekstremite ve karın kaslarında gelişirken, vücut ısısı pek de artmaz. Özellikle uylukta ve omuzda meydana gelir. Bu kramplar, uzamış ağır terleme nedeniyle su kaybının ve kandaki sodyum konsantrasyonu kritik bir seviyenin altına düştüğü zaman ilave tuz içermeyen su alımında ortaya çıkan tuz tükenmesinden kaynaklanır (4,5).

Hafif olanlara ağızdan tuzlu sıvı verilmesi, bulantı ve kusması olanlara intravenöz sıvı ve elektrolit tedavisi yapılması gerekmektedir. Isı stresine bağlı aşırı hızlı nefes alıp vermekle (hiperventilasyon) respiratuvar alkaloz meydana gelir ve buna bağlı ısı tetanisi oluşur. Kişileri sıcak ortamdan uzaklaştırmak ve soluk alıp vermelerinin yavaşlatılması ile tedavi edilir (4).

### ***Sıcaklık Bayılması (Isı Senkopu)***

Aşırı terleme ve bunun sonucunda oluşan sıvı kaybı ve damarlarda genişlemeye bağlı olarak meydana gelir. Kişiyeye sıvı tedavisi verilmesi, sıcak ortamdan uzaklaştırılması ile tedavi edilir (4).

Senkop, sıklıkla solukluk, görme bulanıklığı, baş dönmesi ve mide bulantısı ile ortaya çıkan, serebral kan akışının azalmasından kaynaklanan geçici bir bilinç kaybıdır. Isı stresi olan kişilerde ortaya çıkabilir. Semptomlar, kutanöz vazodilatasyona, kanın postüral toplanmasına ve dolayısıyla kalbe azalmış venöz dönüş ve azalan kardiyak output'a bağlanmıştır. Sıcaklığa maruz kalan kişilerin çoğunda gelişen hafif dehidratasyon, ısı senkopu olasılığına katkıda bulunur. Kardiyovasküler hastalıkları bulunanlar ısı senkopuna yatkındır (5).

### ***Isı Ödemi ve Kaşıntısı:***

Ödem genellikle yaşlı hastalarda el ve ayaklarda meydana gelir. Genellikle kadınlarda görülür. Derideki gözeneklerin tıkanması, cilt altı damarların genişlemesinde bağlı olarak kaşıntı, kızarıklık ve döküntüler meydana gelebilir (4).

Güney Avustralya ve Hindistan’da yapılan çalışmalarda ortam ısısındaki artışın “sıcağa bağlı meslek hastalıklarını” artırdığı ve üretimi azalttığı görülmüştür. İngiltere’de ölüm kayıtlarının incelendiği bir araştırmada sıcak ve soğuğa bağlı ölümlerin yaşlılarda arttığı ve özellikle solunum yolu infeksiyonuna bağlı olduğu görülmüştür (4).

Su kaybı ile birlikte terleme, başta sodyum ( $\text{Na}^+$ ) ve klorür ( $\text{Cl}^-$ ) olmak üzere daha az derecede magnezyum ( $\text{Mg}^{++}$ ), potasyum ( $\text{K}^+$ ) ve benzeri elektrolitlerin kaybına neden olur (Tablo 3.24’e bakınız). Eğer ter kaybı sadece su ile yerine konursa bu, vücudun normal durumdan daha az sodyum klorür içerdiği bir duruma yol açabilir (hipoozmotik). Bu, sinirlerin ve kasların etkilenmesinden dolayı kramplara neden olur. Diyete tuz eklenerek önlenabilir (5).

**Tablo 3.24 Plazma Kanında ve Terdeki Elektrolit Konsantrasyonları (5)**

Elektrolitler ve diğer maddeler	Kan plazma konsantrasyonları (g per l)	Ter konsantrasyonları (g per l)
Sodyum ( $\text{Na}^+$ )	3.5	0.2-1.5
Potasyum ( $\text{K}^+$ )	0.15	0.15
Kalsiyum ( $\text{Ca}^{++}$ )	0.1	Düşük miktarlarda
Magnezyum ( $\text{Mg}^{++}$ )	0.02	Düşük miktarlarda
Klor ( $\text{Cl}^-$ )	3.5	0.2-1.5
Bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ )	1.5	Düşük miktarlarda
Protein	70	0
Yağlar, glukoz, küçük iyonlar	15-20	Düşük miktarlarda

### ***Tedavi:***

Kişi serin bir ortama alınmak suretiyle vücut ısısı düşürülmeli, kaybettiği sıvı ve elektrolitler yerine konmalıdır.

İnsan termal konforu temelde ısı üretimi ve kaybı ile belirlenir. Isı stresi koşulları altındaki sağlık için de aynı şey geçerlidir.

Isı kaybı konveksiyon, kondüksiyon, radyasyon ve terin buharlaşması yoluyla meydana gelir.

Isı kaybı iki ana yolla artabilir:

- Periferel kan akışında artış ile
- Terin buharlaşmasındaki artış ile

Konfor ve sağlık üzerine olumsuz etkiler genellikle ısı kaybı ve üretimi arasındaki dengesizliğin etkisidir. Dengesizlik genellikle işyerindeki fiziksel güç ile ısı üretimi ve işyerindeki havanın yüksek sıcaklığının kombinasyonundan kaynaklanan ısı stresi nedeniyle ısı kaybı sağlayan mekanizmaların aşırı yüklenmesinden kaynaklanır. Termal dengesizlik vücut sıcaklığında insan tolerans sınırlarına ulaşan veya aşan bir artışa neden olur. Bu sınırların aşılması durumunda sağlık üzerine olumsuz etkiler beklenebilir. Ulaşılan vücut sıcaklığına ve sıcaklık yükselme hızına bağlı olarak ısı stresi çeşitli hastalıklara neden olabilir. Kısa süreli veya nadiren sıcak koşullarda çalışan kişiler için bile mesleki tıbbi korunma gereklidir. Eğer kişilerin aklimatizasyonu söz konusu değilse sıcak koşullarda yapılan tüm işler kısa süreli ısı stresi içermektedir (6).

### ***İnsan Vücudu Sıcaklık Fizyolojisi (7)***

Vücut sıcaklığı vücuttaki metabolizma süreçlerinde kimyasal olarak ortaya çıkan bir durumdur. Vücut sıcaklığının düzenlenmesine termoregülasyon denmektedir. Nötral iklimlerde vücut sıcaklığını 37 derece santigratta korur. İnsanda vücut iç sıcaklığı 36-37 derece santigratlık dar bir aralıkta tutulur. Vücut iç sıcaklığının 39.5 derece santigrat üzerine çıkması önemli işlevsel hasarlara neden olabilirken 42 derece santigrat üzerine çıkması ölümcül kabul edilir. Kabul edilebilecek alt sınır 35.5 derece santigrat iken, 33 derece santigrat kardiyak işlevlerde bozulmaya yol açar ve 25 derece santigratın altı ise ölümcüldür.

İnsanların vücut sıcaklığı her zaman değişmez değildir. Sabahları yeni kalkıldığında ortalama sıcaklık değeri 36.7 derece santigrattır. Bireysel değerler 36 – 38 derece santigrat arasında değişim gösterir. Gün sırasında sıcaklık aşağı yukarı 0.8 derece santigrat artar ve akşamın geç saatlerinde en yüksek değerine ulaşır. Sirkadian ritme bağlı olarak sabaha kadar tekrar düşer.

Eğer ortam sıcaklığı artacak olursa deri yüzeyi ısınır. Vücut yüzeyine daha fazla kan gitmesi sağlanır. Kalp hızı artar. Terleme başlar ve terlemeye bağlı olarak meydana gelen vücut sıcaklığı azalımı yüksek sıcaklık değerlerinin etkisini azaltır. Çevresel sıcaklık değişikliklerinde vücut duruşu değişimi gibi erken fizyolojik değişikliklerin yanı sıra yağ dokusunda artış gibi uzun süreli uyum yanıtları da söz konusu olabilmektedir. Sıcağa uyum 4-7 günde başlar ve genellikle 12-14 günde tamamlanır. Soğuğa uyum daha yavaştır ve daha az belirgindir. Aylar süren bir mekanizmadır ve vücudun soğuğa karşı korunmasına önemli bir katkı yapmaz.

Vücut serin ortamdan sıcağa geçtiğinde:

- Deri yüzeyine daha fazla kan akar.
- Bunun sonucunda derinin sıcaklığı artar, ışınlımla ısı kaybı yükselir.
- Kalp hızı ve bunun göstergesi olan nabız atışları artar.
- Terleme başlayabilir.

### **3.2.4. Sıcak ve Nemli Ortamlarda Çalışanların Sağlık Gözetimi**

Çalışma ortamındaki sıcaklığın dayanabilir değerlerin üzerine çıkması genellikle yorgunluk ve uyku hali meydana getirir. Bu durum dikkatin dağılmasına ve hata yapılmasına neden olur.

NIOSH'un (National Institute for Occupational Safety and Health)'in ısı ve sıcak ortamlara mesleki maruziyet tavsiye standart kriterlerine NIOSH resmi sitesinden ulaşılabilir (8).

Aralıklı kontrol muayeneleri (idrara ve kan tetkikleri) yapılmalıdır. İşe giriş muayenesi sırasında çalışması sakıncalı olan kişiler (kalp ve hipertansiyon hastaları, kronik akciğer hastaları, diyabetikler, aşırı şişmanlar ve böbrek hastalığı olanlar vs.) belirlenmeli, bu ortamlarda çalışmaları önlenmelidir (4).

Kısa süreli veya nadiren sıcak koşullarda çalışan kişiler için bile mesleki tıbbi korunma gereklidir. Bu risklerin görüldüğü bölümlerde ortam ölçüm sonuçları dikkate alınarak kalp damar sistemi, kas iskelet sistemi vb. muayeneleri yapılır.

#### ***Sıcak etkisinin değerlendirilmesi (7):***

- Kuruluşta yapılan iş
- İş sıcakta dışarıda mı yapılıyor?
- Hangi işler?
- Sıcaklık derecesi nedir?
- Sıcak bütün gün mü yoksa günün belirli saatlerinde mi?
- Nem var mı?
- Rüzgar ve esinti durumu nedir?

İş sıcakta içeride yapılıyorsa:

- Hangi İş?

Nem var mı?

**Tablo 3.25 Çevresel Sıcaklık ve Nem etkisi (7)**

Çevresel etmenler	Etki	Bunun yarattığı sonuçlar	Optimal koşullar
Hava sıcaklığı çok yüksek	Vücut çevreye ısı yayamaz.	Vücut sıcaklığı artar. Kalp etkinliği artar. Performans düşer. Hata yapma oranı artar. Uyku hali ortaya çıkar.	Hafif iş 19-23 derece santigrat, Hafif fabrika işi 16-18 derece santigrat Genel Fabrika işi 14-16 derece santigrat Ağır fabrika işi 12-14 derece santigrat
Hava sıcaklığı çok düşük	Vücut çevre havaya çok fazla ısı yitirir.	Titreme, eklem ve kas sertliği, konsantrasyon gücünde azalma, düşük hava hareketlerinde bile hava akımından yakınma.	
Radyasyon sıcaklığı çok yüksek	Vücut kaynaktan çok fazla ısı soğurur.	Titreme, eklem ve kas sertliği, konsantrasyon gücünde azalma, düşük hava hareketlerinde bile hava akımından yakınma.	Genel olarak yukarıdaki değerlerin çok az üzerinde
Radyasyon sıcaklığı çok düşük	Vücut çok fazla ısı yitirir (soğuk duvar ve pencerelere)	Titreme, eklem ve kas sertliği, konsantrasyon gücünde azalma, düşük hava hareketlerinde bile hava akımından yakınma.	
Hava hızı çok yüksek	Derinin yerel olarak soğutulması	Kas ağrıları, hava akımı yakınmaları	Ofis ve montaj atölyeleri 150 mm/saniye, ayakta ve yürünerek yapılan işlerde 120/140 mm saniye
Hava hızı çok düşük	Terin buharlaşması azalır, vücut sıcaklık yayılımı azalır	Deri yapışkan, havasızlıktan yakınma	
Nem çok yüksek	Terin buharlaşması engellenir	Yüksek sıcaklık derecelerine dayanma gücü azalır.	% 30-70 bağıl nem
Nem çok düşük	Aşırı buharlaşma	Muköz membranlarda kuruma	

### ***Termal Denge (7);***

Termal Denge, vücut duruşu ve yüzey alanı ile ısı değişimine açık vücut bölümleri ve çevreye bağlıdır. Vücut duruşundaki değişiklikler, çevresel sıcaklık değişimi ile etkin vücut yüzey alanı ve vücut yüzey başına metabolik hızı değiştirmektedir. Vücut yüzeyinden ısı konveksiyon, kondüksiyon ve radyasyonla kazanılır veya kaybedilir.

Vücut sıcaklığını değiştiren öğelerden biri değme iletimidir (conduction). Dokunma iletimi sıvı yada katılara değmeyle meydana gelen sıcaklık kaybıdır. Sıcaklık değişimi molekülden moleküle olmaktadır. Değme iletimi ancak suda bulunan yada özel gaz karışımları içerisinde olan (uzun süreli dalmalar) ve yatar durumda soğuk cisimlere değen (ameliyat masası), yada soğuk cisimlere dokunan kişiler için geçerli bir durumdur.

Sıcaklık kaybında daha önemli mekanizmalardan birisi hava serinletmesidir (convection). Hava deri üzerinden akarken genellikle vücuttan daha soğuk olması nedeniyle önemli miktarda ısıyı alır.

Yine ışınlama (radiation) da önemli miktarda ısı kaybı olur. Vücut yüzeyinin sıcaklığı ile çevre yüzeyi arasında farklılık bulunduğu sıcaklık ışınlama yani elektromanyetik enerji olarak kaybedilir. Radyasyon ise havanın ve derinin sıcaklığına bağlı olarak sıcak olandan soğuk olana doğru oluşan ısı aktarımıdır ve yüzey sıcaklığı, yüzey alanı ve uzaklığa bağlıdır. Eğer sıcaklık etrafındakilerden fazla ise ortama radyasyonla ısı kaybı söz konusudur. Çevre vücuttan daha sıcaksa net sıcaklık artışı olur. Bina içinde duvarlar, tavan radyan ısının yaygın kaynağı iken açık havada güneş ana kaynaktır.

Vücuttaki bir diğer soğutucu mekanizma buharlaşma (evaporasyon)'dır. Vücudun terleme yeteneğine bağlı olarak derideki nem buharlaşırken deriden önemli miktarda ısının kaybını sağlar. Hava serinletmesi ve buharlaşma akciğerlerde de meydana gelir. Akciğerlerden bu yolla vücut sıcaklığının %10'una yakın miktarı uzaklaştırılabilmektedir.



**Tablo 3.26 Hafif İşlerde Bazı Rahatlık Değerleri (7)**

Durum	Diğer	
	Yaz	Kış
Hava sıcaklığı	19-20 °C	18-22 °C
Göreceli nem	40-70 %	
Hava hızı	0.1-0.2 m/s, cereyan yapmaksızın	
Isı ışıması	Işınan ısıyla doğrudan temas yokken	
Giyecekler	Hafif giyecekler	Kış giyecekleri

**Tablo 3.27 Aktif Kişilerde Bazı Rahatlık Değerleri (7)**

Durum	Diğer	
	Yaz	Kış
Hava sıcaklığı	16-21 °C	16-19 °C
Göreceli nem	40-70 %	
Hava hızı	0.2 m/s	

### **Göreceli Nem (7)**

Göreceli Nem insanın terlemesi ve terin buharlaşması üzerindeki etkisi nedeniyle termal konfor açısından önem taşımaktadır. % 80 üzerindeki göreceli nem değerlerinde ter salgılanır ancak buharlaşamaz. % 20'nin altındaki nem değerlerinde ise ter ve konjonctiva, mukoza vb.den buharlaşma meydana gelir, deri ve mukoza kurduğundan infeksiyonlara eğilimi artar. % 50'nin altındaki göreceli nemlerde deri ve mukozada kuruma, deri döküntüleri ortaya çıkabilir.

**Tablo 3.28 Büro Ortamında Sıcaklık ve Nem**

	Sıcaklık	% göreceli nem
Soğuk mevsim	20-23.5 °C	50 %
Sıcak mevsim	23-26 °C	50%

**Tablo 3.29 Göreceli Nem Değerine Göre Kış ve Yaz Sıcaklık Değerleri**

Göreceli nem	Kış (sıcaklık)	Yaz (sıcaklık)
30%	20 <sup>0</sup> C – 25 <sup>0</sup> C	23 <sup>0</sup> C – 27 <sup>0</sup> C
40%	20 <sup>0</sup> C – 24 <sup>0</sup> C	23 <sup>0</sup> C – 26 <sup>0</sup> C
50%	20 <sup>0</sup> C – 24 <sup>0</sup> C	23 <sup>0</sup> C – 26 <sup>0</sup> C
60%	20 <sup>0</sup> C – 23 <sup>0</sup> C	23 <sup>0</sup> C – 26 <sup>0</sup> C

### ***Hava Hareketi (esinti) (7)***

Hava akımı da sıcaklık rahatlığı açısından çok önemlidir. Büro ve montaj işlerinde 0.5 m/sn; ayakta durarak ve yürüyerek çalışmada ise 0.15-0.5 m/sn hava akım hızı gerekir.

### ***Çalışma ve Ortam Sıcaklığı (7)***

Kişilerin verimli bir biçimde çalışabilmeleri için ortam sıcaklığının insana uygun olması gerekir. Sıcağa tepki ve dayanıklılık bakımından farklılıklar olmakla birlikte genelde performans 27 derece etkili sıcaklıktan itibaren azalmaktadır. Sıcaklık arttıkça insanların enerji tüketimleri ve yapabildikleri iş azalmaktadır, ek olarak çok yüksek sıcaklık değerleri nedeniyle terleme ve buna bağlı olarak elektrolit yetersizliği ile ilgili sorunlar olabilir. Eğer ortam havası neme doymuşsa terleme ile verilen su buharlaşarak havaya karışamaz ve vücudun soğutucu etkisi oluşamaz.

**Tablo 3.30 Sıcakta Çalışma Dayanıklılığına Etkili Faktörler**

1. Çalışana ait özellikler	2. Termal Çevre	3. Görevin özellikleri
Psikolojik ısı dayanıklılığı	Göreceli Nem	İş hızı ve yükü
Yaş	Globe sıcaklık (radyan ısı ve gölge etkisi)	Dinlenme araları
Aerobik kapasite	Rüzgar, hava akım hızı	Koruyucu giysiler
Uyum derecesi		

Çevre sıcaklığı ve neminin artması özellikle yük taşıma ve kaldırma gibi işlerde çalışanların kardiyovasküler yükünü arttırarak sorunlara neden olur. Çok soğuk ve çok sıcak ortamlar kişinin çalışma etkinliğini düşürür.

**Tablo 3.31 Değişik İşler İçin Farklı Sıcaklık Dereceleri**

Ağır fabrika işi	12-14 ° C
Çok ağır iş için	15-16 ° C
Hafif fabrika işi	16-18 ° C
Ayakta ağır iş için	17 ° C
Ayakta hafif iş için	18 ° C
Hafif büro işi, sedanter hafif iş	19-21 ° C
Sedanter mental iş için	21-23 ° C

Çok sıcak koşullarda çalışmak zorunda olanların yirmi dakika çalışma süresinden sonra 10 dakika serinleme arası vermesi gerekmektedir. Terleme ile yitirilen sıvının da düzenli sıvı alımları ile yerine konulması gerekmektedir.

#### **Korunma:**

Isı kaynağı azaltılmaya çalışılmalı, ortamın sıcaklık düzeyine göre iş tempoları yavaşlatılmalı, terlemeye ve dolayısı ile sıcaklığı kaybetmeye uygun gözenekli ve ince malzemeden yapılmış giysi sağlanmalıdır. Bunların yanı sıra dinlenme araları verilmeli, sık aralıklarla içme suyu olanakları sağlanmalı, terlemenin aşırı olduğu durumlarda bir miktar tuz alınması gerekmektedir. Gerekli durumlarda özel koruyucu giysiler kullanılmalıdır (4).

Akut hastalık ısı toleransını azaltabilir. Bu nedenle, hekim ciddi bir şey bulmasa dahi, akut olguların tıbbi muayenesi sırasında çalışanın sağlığı dikkate alınmalıdır (isteklilik, maruziyet süresi, çalışma aralarının düzenlenmesi) (6).

**Tablo 3.32 Sıcaklık Stres Yönetimi (7)**

<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Nem önleyiciler kullanarak nemin azaltılması</li><li>▪ Hava hareketliliğinin sağlanması</li><li>▪ Ağır giyimin azaltılması</li><li>▪ Çalışma hızının yavaşlatılması</li><li>▪ Sık dinlenme araları verilmesi</li><li>▪ İş rotasyonu</li><li>▪ Açık havada serin saatlerde çalışılması</li><li>▪ Uyum izni verilmesi</li><li>▪ Zorunlu dinlenme araları sonrası ve aralarda yeterli içecek sağlanması</li><li>▪ Radyan ısı yükünü azaltacak gölge tente geniş şapka ya da yalıtımlı koruyucu giysi sağlanması</li><li>▪ Fabrikalarda çalışanın sıcakla karşılaşmasını azaltacak serin bölge, barınak vb. yapılması.</li></ul>
--

### **3.2.5. Soğuk Ortamlarda Çalışanların Sağlık Sorunları ve Sağlık Gözetimi (5)**

Davranışsal önlemler soğutma etkisini azaltır ve sonunda normal termal denge ve rahatlığın korunmasına izin verir. Fizyolojik olarak telafi edici reaksiyonları (vazokonstriksiyon ve titreme) uyarır. Davranışsal ve fizyolojik ayarların kombine hareketi, soğuk stresinin sonuç etkisini belirler.

Aşağıdaki bölümlerde bu etkiler açıklanacaktır. Akut etkiler (dakikalar veya saatler içinde meydana gelir), uzun süreli etkiler (günler hatta yıllar) ve diğer etkiler (doğrudan kendi başına soğutma reaksiyonları ile ilgili değildir) olarak ayrılırlar. Tablo 3.33. soğuk maruz kalma süresi ile ilişkili reaksiyonların örneklerini sunmaktadır. Doğal olarak, cevap türleri ve büyüklükleri büyük ölçüde stres düzeyine bağlıdır.

**Tablo 3.33 Kompanse Olmayan Soğuk Stresi ve İlişkili Reaksiyonların Süresi**

Zaman	Fizyolojik Etkiler	Psikolojik etkiler
Saniyeler	Zorlu solunum Hiperventilasyon Kalp hızı artışı Periferik vazokonstrüksiyon Kan basıncında artış	Ciltte rahatsızlık hissi
Dakikalar	Dokunun soğuması Ekstremitelerde soğuma Nöromuskuler bozulma Titreme	Performans düşüşü Lokal soğumaya bağlı ağrı
Saatler	Bozulmuş fiziksel çalışma kapasitesi Hipotermi Soğuk hasarı	Zihinsel işlev bozukluğu
Günler/Aylar	İklima uyum	Alışma Azaltılmış rahatsızlık
Yıllar	Kronik doku etkileri	

### ***Soğuk Maruziyetinin Akut Etkileri***

Soğuk stresin en belirgin ve doğrudan etkisi, cildin ve üst hava yollarının derhal soğutulmasıdır. Termal reseptörler tepki verir ve bir dizi termoregülatif reaksiyon başlatılır. Reaksiyonun tipi ve büyüklüğü esas olarak soğutmanın tipi ve ciddiyeti ile belirlenir. Daha önce belirtildiği gibi, periferik vazokonstrüksiyon ve titreme ana savunma mekanizmalarıdır. Her ikisi de vücut ısını ve merkezi sıcaklığı korumaya katkıda bulunur, ancak kardiyovasküler ve nöro-kas fonksiyonlar etkilenir.

Bununla birlikte, soğuk maruziyetinin psikolojik etkileri de karmaşık ve kısmen bilinmeyen bir şekilde fizyolojik reaksiyonları modifiye etmektedir. Soğuk ortam, yeni stres faktörlerini (soğutmadan kaçınma, koruyucu önlemler al, vb.) ele almak için artan zihinsel çaba gerektirmesi açısından dikkati dağıtmaya neden olur. Öte yandan, soğuk, aynı zamanda, artan stres seviyesinin sempatik sinir aktivitesini ve dolayısıyla harekete hazırlıklılığı artırması anlamında uyarılmaya da neden olmaktadır.

İnsanların soğuma algısı, tüm vücut ısısı dengesi ve lokal doku ısı dengesi ile yakından ilişkilidir. Soğuk termal rahatsızlık, uygun olmayan aktivite eşleşmesi (metabolik ısı üretimi) ve giysilere bağlı olarak vücut ısı dengesi sağlanamadığı zaman ortaya çıkar.

### **Performans**

Soğuk maruziyet ve ilişkili davranışsal ve fizyolojik reaksiyonlar, çeşitli performans düzeylerinde insan performansı üzerinde bir etkiye sahiptir. Tablo 3.34., hafif ve aşırı soğuk maruziyetinin farklı performans etkilerine şematik bir genel bakış sunar.

**Tablo 3.34 Hafif ve Şiddetli Soğuk Maruziyetin Beklenen Etkilerinin Gösterilmesi**

Performans	Hafif soğuk maruziyeti	Şiddetli soğuk maruziyeti
El performansı	0 -	--
Kas performansı	0	-
İzleme, Uyanıklık	0 -	--
Bilişsel zihinsel görevler	0 -	--

**0 Etki yok    0 – Tutarlı olmayan bulgular    - azalma    -- ileri azalma**

Bu bağlamda hafif maruziyet, vücut merkezinin soğutulmadığı cildin ve ekstremitelerin orta derecede soğutulduğu anlamına gelir. Şiddetli maruz kalma, negatif ısı dengesi, merkezi sıcaklıkta düşüş ve eşlik eden ekstremitelerin sıcaklığının düşmesiyle sonuçlanır.

Hafif ve şiddetli soğuk maruz kalmanın fiziksel özellikleri, iç vücut ısısı üretimi (fiziksel çalışma sonucunda) ve ısı kayıpları arasındaki dengeye çok bağlıdır. Koruyucu kıyafetler ve ortam iklim koşulları, ısı kaybının miktarını belirler.

**Tablo 3.35 İnsan Fiziksel Performansı İçin Vücut Dokusu Sıcaklığının Önemi**

Performans	El / parmak cilt sıcaklığı	Ortalama cilt sıcaklığı	Kas sıcaklığı	Merkezi Sıcaklık
Basit el	-	0	-	0
Kompleks el	--	(-)	--	-
Kas	0	0-	--	0-

**0 Etki yok    0 – Tutarlı olmayan bulgular    - azalma    -- ileri azalma**

## ***Diğer Soğuk Etkileri***

### ***Vücut Sıcaklıkları***

Sıcaklık düştükçe, vücudun yüzeyi en fazla etkilenir. Cilt çok soğuk metal yüzeylerle temas ettiğinde deri sıcaklığı birkaç saniyede 0°C'nin altına düşebilir. Aynı şekilde, el ve parmak sıcaklıkları dakika başına birkaç derece azalabilir. Normal deri sıcaklığında, kollar ve eller periferik arteriyo-venöz şantlara bağlı olarak doldurulur. Bu sıcaklık yaratır. Cildin soğutulması, bu şantları kapatır ve ellerde ve ayaklarda perfüzyonu onda bir azalır. Ekstremiteler, vücut yüzeyinin % 50' sini ve hacminin % 30' unu oluşturur.

Vücudun ilerleyici soğuması, bir dizi fizyolojik ve zihinsel etki ile sonuçlanır. Tablo 3.36, farklı vücut sıcaklık seviyelerine ilişkin tipik cevapları göstermektedir.

**Tablo 3.36 İnsanların Soğumaya Verdiği Cevaplar: Farklı Hipotermik Seviyelere Karşı Göstergeler**

Faz	Vücut Sıcaklığı (°C)	Fizyolojik Cevap	Psikolojik Cevap
Normal	37	Normal vücut sıcaklığı	Nötral sıcaklık hissi
	36	Vazokonstriksiyon, soğuk el ve ayak	Rahatsızlık
Hafif Hipotermi	35	Yoğun titreme, azalmış iş kapasitesi	Karar vermede bozulma
	34	Yorgunluk	
	33	Beceride düşme, hata yapma	Uyanık ve hassas
Orta hipotermi	32	Kas sertliği	İllerleyici bilinç kaybı, halüsinasyonlar
	31	Zayıf solunum	
	30	Refleksler yok, kalp hızı yavaş ve	Bilinçte bulanıklık
	29	neredeyse farkedilemez	stupor
Şiddetli Hipotermi	28	Kalpte ritim bozuklukları (atrial ve/veya ventriküler)	
	27	Işığa Pupil yanıtı yok, derin tendon ve yüzeyel refleks yanıt yok.	
	25	Ventriküler fibrilasyon veya asistol nedeniyle ölüm	

### 3.2.6. Çözüm Önerileri (9,10)

- Termal konforu sağlamanın en etkili yolu işyerini uygun şekilde tasarlamaktır.
- Çalışma alanını ısıtmak için birçok yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemler; gaz veya yağ brülörleri ile ısıtılmış sıcak hava, Buharın veya sıcak akışkanın radyatörlerle sirküle edildiği buhar ısıtma ile merkezi ısıtma, Havalandırma sisteminin havanın ısıtılmasında kullanıldığı, daha sonra sirküle edildiği kombine ısıtma ve havalandırma sistemleri, çeşitli elektrikli ısıtma, örn. ısıtmanın elektrikle olduğu (radyan) ısıtıcılar, yerden ısıtma. Bu sistemlerin çoğu fayda sağlamaktadır. Ancak, tavandan ısıtma ve kafa üstü radyant ısıtıcılar çalışanların başını ısıtabilir ancak ayaklarını soğutabilir. Yerden ısıtma yöntemi termal konforu sağlamak için iyi bir yöntemdir ancak kurulum maliyeti yüksek olduğu için ve çalışanları rahatsız edebileceği için tercih edilmeyebilir. Radyatörler de sadece yakınındaki çalışanları ısıtacağı için iyi bir seçenek değildir.
- Çalışma ve dinlenme süreleri tekrar düzenlenerek maruziyet azaltılmalıdır. Çalışan termal konfor şartlarının uygun olduğu bir ortamda dinlenmelidir. Eğer yapılan iş çalışanın aşırı terlemesine neden oluyorsa daha sık ara verilmelidir.
- Uygun kişisel koruyucu kıyafetlerin (sıcak ve soğuğa karşı tasarlanmış) kullanılması sağlanmalıdır.
- Çalışanların kıyafetleri, ortam sıcaklığına uygun ve terin deriden rahatça uzaklaşmasına olanak sağlayacak cinsten seçilmelidir.
- İşletmelerde sıcaklık gereksinimi kişilere, yapılan işin niteliğine, işyeri bina ve eklentilerinin durumuna vb. diğer kriterlere göre değişkenlik gösterecektir. Bu durumda çalışanlara ve yapılan işin durumuna uygun şekilde işyeri ortam koşulları belirlenmelidir. Burada dikkat edilmesi gereken husus PMV (Predicted Mean Vote) değerinin mümkün oldukça nötr, yani sıfır değerine yakın olmasına özen göstermektir.
- Düzenli termal konfor ölçümleri yapılarak çalışma ortamı izlenmeli ve ölçümün gerçek sonuçları gösterebilmesi için yaz ve kış aylarının dikkate alınması önem arz etmektedir.
- Uygun termal konfor şartlarını değerlendirirken sıcak ortamlar için TS EN ISO 7243, orta dereceli termal ortamlar için TS EN ISO 7730 ve soğuk ortamlar için TS EN ISO 11079 standartlarından yararlanmak uygun olacaktır.
- İşyerlerinde nakliye kapılarının kapalı tutulmasının mümkün olduğu durumlarda kapalı tutulması veya açılır kapanır otomatik sistemlerle bu kapıların değiştirilmesi özellikle kış aylarında olumsuz hava akımlarının önüne geçecektir.



### **3.3. AYDINLATMA**

#### **3.3.1. Aydınlatmaya Giriş**

İşyerlerinde güvenli bir çalışma ortamı sağlanmasında, görsel işlerin kolaylıkla yapılmasında ve uygun bir görüş alanı oluşturulmasında en önemli faktörlerden biri aydınlatmadır. Aydınlatmanın görsel etkisinin yanında çalışanın kendini iyi hissetmesi, moralinin yüksek olması ve yorgunluk hissetmemesi gibi biyolojik ve psikolojik etkileri de bulunmaktadır. Aydınlatma şiddeti ve işyerindeki dağılımının çalışanın görsel bir işi ne kadar hızlı, güvenli ve rahat algılayıp gerçekleştirdiğinde büyük bir etkisi vardır. Aydınlatma şiddeti arttıkça yapılan işin ince detaylarının fark edilmesi o kadar kolay olmaktadır (11).

Örtü altı işletmelerinde aydınlatma konusunda yaşanan en önemli sorun açık havada yapılan çalışmalardan kaynaklı rahatsız edici doğrudan güneş ışığı ve yoğun doğal aydınlatmadır (12). Bunun yanı sıra yedek aydınlatma sistemleri ve acil kaçış yollarında yeterli aydınlatma sistemi kullanımında ihmaller mevcuttur.

#### **3.3.2. Aydınlatmanın Çalışanlar Üzerindeki Sağlık Etkileri ve Çalışanların Sağlık Gözetimi**

İş güvenliği açısından, görsel kapasite ve görsel konfor olağanüstü derecede önemlidir. Bunun nedeni, aydınlatma fazlalıklarına ve eksikliklerine bağlı çalışanın yaptığı hatalardan kaynaklanmaktadır.

Genel olarak moral ve yorgunluk da dahil olmak üzere sağlığımız, ışık ve renkten etkilenir. Işığın şekli, rengi çalışanın üretkenliğini ve psiko-fizyolojik refahını etkilemektedir. Aydınlatma, parlaklıkların kontrastı, ışığın rengi, renk seçimi kombinasyonu görsel rahatlığı belirleyen unsurlardır.

Görsel konfor için gerekli koşulları sağlamak için bir aydınlatma sistemi, tek tip aydınlatma, optimum parlaklık, parlamasının olmaması, yeterli kontrast koşulları ve doğru renkleri içermelidir.

Düşük aydınlatma seviyelerinde, nesnelere üzerinde perspektifte bir kayıp olacaktır. Görme keskinliğinde azalma, görüş alanının kısıtlanması meydana gelecektir. Tersine, fazla ışık, çok az ışık kadar istenmeyen bir durumdur. Işığa karşı duyarlılık gelişir.

Tek tip olarak aydınlatılmayan bölgeler, göz yorgunluğuna neden olur.

Parlama, görsel alanda parlak bir ışık kaynağı olduğunda oluşur. Göz kamaşmasının görme üzerindeki etkileri, engellilik parlaması ve rahatsızlık parlaması olarak sınıflandırılabilir.

Nesnelerin ayırt edilme kapasitesinde bir azalma meydana gelir. Göz kamaşmasının sürekli ve art arda etkilerini yaşayan çalışanlar, çoğu durumda farkında olmalarına rağmen, göz yorgunluğundan ve fonksiyonel bozukluklardan şikayet ederler.

Aydınlatma seçimlerinde çalışanların bireysel özellikleri (çalışanın yaşı vb.), fiziksel ve ruhsal durumlarına uygun seçim önemlidir.

**Göz Muayenesi:** Görme keskinliği, görme alanı, göz kapağı, gözyaşı, konjonktiva, sclera, pupillalar, ekstraoküler kaslar, nistagmus, konverjans, oftalmoskopik muayene değerlendirilir.

**Görme Keskinliği:** Snellen Eşelleri, birinci basamak sağlık kuruluşlarında ucuz ve kolay uygulanabilir olması nedeniyle tercih edilmektedir. Muayeneye gelen çalışan, 6 metre mesafeden, bir gözünü basınç uygulamadan kapatarak tek tek gösterilen harfleri okumaya çalışır.

Eşel 10 satırdan oluşmaktadır. Tüm satırları okuyanın uzak görmesi 10/10 olarak değerlendirilir. İlk sayı hastanın karttan olan uzaklığını, ikinci sayı ise normal bir insanın bu harfleri normalde okuyabileceği uzaklığı ifade eder. Gözlük lens kullanan çalışanın muayene sırasında gözlüğünü takması istenir.

**Görme Alanı:** Uzak ve yakın görme değerlendirmesinin ardından görme alanı değerlendirilmelidir. Görme alanını değerlendirmeye temporal alandan başlanmalıdır, çünkü birçok defekt önce temporal görme alanını etkiler. Çalışanın karşısına geçip iki gözüyle gözlerinize bakarken hekimin elini veya eline aldığı objeyi çalışanın kulağından itibaren orta hatta doğru yaklaştırılır ve çalışandan parmaklarınızı (veya objeyi) ilk gördüğü yerde size haber vermesi istenir. Normalde kişi her iki elin parmaklarının oynadığını (veya objeyi) aynı anda görür. Eğer defekt bulunursa sınırları tespit etmeye çalışılır.

Gözlerin pozisyonu ve aynı hizada olması, kaşlar, göz kapağı (palpebral fissür, ödem, renk, lezyon, kirpikler, yeterli kapanması..vb), konjonktiva ve sklera (damarlanma, renk, şişlik ve nodül vb), pupillalar (büyüklükleri, şekli, simetriği, ışık reaksiyonu), oftalmoskop (optik disk, retina, makula..vb) değerlendirilir.

Çalışma yaşamında trafik işaretleri, renkli paneller ve renkli elektrik tellerini kullananlarda başta olmak üzere pek çok iş türünde "Renk Körlüğü Testi" olarak bilinen renkli görme durumunu gösteren testlerden de yararlanılmalıdır. Bu test için renkli yumaklar ya da Ishihara testi kullanılır.

### 3.3.3. Çözüm Önerileri

İşyerlerinin gün ışığıyla yeter derecede aydınlatılmış olması esastır. İşin konusu veya işyerinin inşa tarzı nedeniyle gün ışığından yeterince yararlanılamayan hallerde yahut gece çalışmalarında, suni ışıkla uygun ve yeterli aydınlatma yapılacaktır. Ayrıca genel aydınlatmanın yeterli olmadığı operasyon noktalarında yerel aydınlatma uygulamak doğru olacaktır. Yeterli aydınlatma şiddeti değerlendirilirken TS EN 12464-1 ve TS EN 12464-2 standartlarından yararlanılması uygun olacaktır.

- Aydınlatma düzeylerinin yeterliliğini takip etmek adına yılda bir aydınlatma ölçümü yapılması önerilmektedir. Aydınlatma ölçüm sonuçları ilgili standartlarda yer alan limit değerlerden düşük olmamalıdır. Ölçüm sonuçları doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.
- Aydınlatmanın yukarıdan, uygun düzeyde olacak şekilde sağlanması gerekmektedir.
- Detaylı ve ince işlerin yapıldığı noktalarda esnek ayarlanabilir boynu olan aydınlatma elemanları önerilmektedir.
- Gölgelerden kaçınmak için yansıtma ve yerel aydınlatmadan faydalanılmalıdır (özellikle tezgâh üzerinde yapılan işlerde).
- Doğal aydınlatmanın rahatsız edici boyutta olması durumunda şu önlemler alınabilir; Seralarda yapılan çalışmalarda doğrudan güneş ışığını önleyecek perdeleme sistemleri kullanılması, Işığın geldiği pencerelere/bölmelere, perde/jaluzi gibi ışığın şiddetini azaltacak engeller konulması, ortamın yeniden düzenlenmesi (12).
- Aydınlatma elemanlarının düzenli temizlik, bakım ve onarımı için uygulanan bir program olmalıdır. Eskiyen ampul ve floresanlar düzenli olarak değiştirilmelidir.
- Acil durum aydınlatmaları da aydınlatma ile ilgili çalışmalara dâhil edilmelidir.
- Acil çıkış yolları ve kapılar ile diğer gerekli yerlerde yedek aydınlatma sistemi kurulmalıdır.
- Trafik yolları ve geçiş yollarının yeterince aydınlatılması gerekmektedir.
- Aydınlatma devresi de dâhil olmak üzere bütün elektrik tesisatının periyodik bakımının yapılması gerekmektedir.

## 3.4. GÜRÜLTÜ

### 3.4.1. Gürültüye Bağlı İşitme Kayıpları (13)

Geçici eşik kayması

Kalıcı eşik kayması

Akustik travma

### ***Geçici eşik kayması (13)***

- Kısa süre ile gürültüye maruz kalma nedeniyle ortaya çıkan geçici işitsel yorgunluk tablosudur.
- Kalıcı değildir.
- Dış tüylü hücrelerin mekanoelektrik transdüksiyon kanallarının geçici olarak kapanması nedeniyle Korti organının mekanik duyarlılığının azalması sonucu ortaya çıkar.

### ***Kalıcı eşik kayması (13)***

- Uzun süre gürültüye maruziyet sonucunda ortaya çıkan tablodur.
- Kalıcıdır.
- Koklear yapılarda doğrudan mekanik hasar ve aşırı stimülasyona bağlı olarak metabolik değişiklikler nedeniyle ortaya çıkar.

### ***Akustik travma (13)***

- Öykü oldukça tipiktir. Baş ve kulağa direkt gelen, bazen patlama ile birlikte olan şiddetli bir gürültüyü izleyen işitme kaybı, tinnitus ve baş dönmesi gelişir.
- Erken otoskopide kulak zarında vasküler konjesyon
- Eşlik eden blast etki varsa, perforasyon, zincir hasarı, labirent fistülü olabilir.

### ***Gürültüye bağlı işitme kaybının karakteristik özellikleri (13)***

İşitme kaybı bilateraldir. Nadiren asimetriktir.

Kulağın ilk işitme kaybı 4000 Hz frekansında olur. Daha sonra konuşma frekanslarını etkilemeye başlar. Ancak ileri olgularda bile 500 Hz altının korunmuş olması karakteristiktir.

Frekansın vibrasyon özelliğinden dolayı dar ve gergin olan bazal kıvrım daha fazla sarsılır. DKY ve orta kulak yapılarının özgün rezonansları nedeniyle iç kulağa en iyi 4000 frekans iletilir. Sempatik sistem aktivasyonu ile koklear kan akımı azalır.

Oluşan işitme kaybı sensörinöral tipte bir kayıp olduğundan tedavisi yoktur. Ancak maruziyet kaldırılırsa ilerlemez. Bu nedenle gürültüden korunma son derece önemlidir.

### ***Gürültünün koklear etkileri (13)***

Etki eden ses enerjisinin gücü ile paralel olarak;

- Dış tüylü hücrelerde şişme
- Endoplazmik Retikulumda proliferatif aktivite artışı
- Nukleus membranlarında vezikülasyon ve dejenerasyon
- İç tüylü hücrelerde dejenerasyon
- Tüm tüylü hücre ve Korti organ kaybı
- Koklear sinir lifi ve spiral ganglion hücrelerinin kaybı olur.

***GBİK riskini artıran faktörler (13)***

- Açık ten
- Genetik yatkınlık
- Diabetes Mellitus, Kardiyovasküler sistem hastalıkları, Hipertansiyon, Hiperlipidemi
- Demir ve A vitamini eksikliği
- Aminoglikozidler, Cisplatin, Non steroid antiinflamatuvar ilaçlar
- İleri yaş
- Sigara

***Tanı***

- İş ve Sağlık Anamnezi
- Otoskopik muayene
- Diapozon testleri
- Odyolojik değerlendirme

**Tablo 3.37 Odyogram Öncesi (için) Gürültü Etkilenimi ve Tıbbi Bilgilere Yönelik**

**Anamnez (14)**

Adı Soyadı:

Tarih:

Çalışanın imzası:

Kaydeden:

Öykü	Evet	Hayır	Yorum
Daha önce bir işitme testi yaptırdınız mı? (Ne zaman)			
Hiç işitme güçlüğü yaşadınız mı?			
Şimdi işitme güçlüğü var mı?			
Hiç gürültülü bir işte çalıştınız mı?			
Sağ kulağınızla mı sol kulağınızla mı daha iyi duyduğunuzu düşünüyorsunuz?			
Hiç kulaklarınızda çınlama duyuyor musunuz?			
Hiç baş dönmeniz oluyor mu?			
Hiç kafa travması geçirdiniz mi?			
Ailenizde 50 yaşından önce işitme kaybı olan var mı?			
Hiç kızamık, kabakulak ya da kızıl geçirdiniz mi?			
Herhangi bir alerjiniz var mı?			
Şimdi ya da önceden düzenli olarak ilaç, antibiyotik tedavisi gördünüz mü?			
Hiç kulak ağrısı geçirdiniz mi?			
Hiç kulak akıntınız oldu mu? Sağ kulağınızda – Sol kulağınızda			
Askerlik yaptınız mı? Özellikle ateşli silah deneyiminizi anlatınız.			
Bugüne kadar herhangi bir silah sesine maruz kaldınız mı?			
Ek (İkinci) bir işiniz var mı?			
Hobileriniz nelerdir?			

### ***Klinik değerlendirme:***

#### ***Otoskopik muayene (13)***

- Çoğunlukla normaldir.
- Akustik travmada zar perforasyonu görülebilir.
- Odyolojik tetkik öncesi buşon ve ek patolojilerin ekarte edilmesi için mutlaka yapılmalıdır.

#### ***Diapozon testleri (Rinne - Weber) (14)***

**Rinne Testi:** İletim tipi işitme kaybını değerlendirmek için yapılır. Diapozon titreştirilerek kulak kepçesine yakın tutulur. Ses giderek azalırken hastadan sesi duymadığı zamanı bildirmesi istenir. Bu noktada diapozonun sapı mastoid çukıntıya temas ettirilir. İşitilmiyorsa, işlem tersine uygulanır; diapozon yeniden titreştirilip önce mastoide uygulanır. Ses kemik iletimiyle algılandıktan sonra hava iletimiyle de algılanıyorsa, orta kulak sağlıklıdır. Yani iletim tipi işitme kaybı yoktur.

**Weber Testi:** Diapozon titreştirilip kafanın tepe noktasına temas ettirilir. Bir kulakta iletim tipi işitme kaybı varsa, kişi o kulakta sesi net olarak duyacaktır. Her iki kulakta da varsa, daha çok etkilenen kulakta sesi daha net olarak duyacaktır. Sensorinöral işitme kaybında ise bu bulgular tersine döner. Kişinin orta kulağı normale, sesiç kulak iletimi iyi olan kulakta daha iyi duyulur.

#### ***Odyolojik değerlendirme (13)***

Test; çalışan gürültülü ortamdan en az 14 saat (ideali 48 saat) uzak kaldıktan sonra, bunun sağlanamadığı durumlarda ise 80 dB(A)'in üzerindeki gürültü düzeylerinde standart kulak koruyucusu (tüm mesai boyunca) kullanılıyor olması koşuluyla yapılmalı ve ölçüm her bir frekansta en az 3 defa tekrarlanmalıdır.

Odyolojik değerlendirmede kriterler

- Bir önceki yıla oranla herhangi bir frekansta 5 dB'in üzerinde kayıp
- Aynı işyerinde farklı bölümlerin grup olarak odyometrilere değerlendirildiğinde, herhangi bir bölümde diğer bölümlerden 5 dB'den fazla kayıp varsa,
- 4000-6000 Hz'de bir önceki odyometriye oranla 25 dB kayıp
- 500-1000-2000 Hz'lerde bir yıl içinde 10 dB ve üzerinde kayıp

### ***Ayırıcı tanı (13)***

Gürültü öyküsü, 4kHz. çentiği, normal otoskopi, normal radyodiagnostik ise Gürültüye Bağlı İşitme Kaybıdır.

- Kafa travması
- Genetik kongenital/postnatal koklear anomali
- İlaç ve kimyasal madde ototoksitesisi
- Asimetrik İşitme Kaybı - Vestibüler shwannoma
- Presbiakuzi

### **3.4.2. Gürültülü Ortamlarda Çalışanlarda Sağlık Gözetimi**

Gürültü zararlarının meslek hastalığı sayılabilmesi için gürültülü işte en az iki yıl, gürültü şiddeti sürekli olarak 85 dB'nin üstünde olan işlerde en az 30 gün (1 ay) çalışılmış olması gereklidir.

Ayrıca gürültüye bağlı işitme kayıplarına ilişkin yükümlülük süresi 6 aydır.

Çalışanlara işe giriş ve periyodik muayenelerinde kulak muayenesi ve odyometri tetkiki yapılır. “Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik” hükümlerine göre en yüksek maruziyet değerleri aşıldığında gürültüye maruz kalan çalışanlar ile risk değerlendirmesi ve ölçüm sonuçlarının bir sağlık riski olduğunu gösterdiği yerlerde en düşük maruziyet eylem değerlerini aşan gürültüye maruz kalan çalışanlar için işitme testleri yaptırılır.

Mesleki odyometri, gürültüye maruz kalmaktan kaynaklanan işitme kaybını erken tespit etmek için kullanılan bir izleme tekniğidir. Herhangi bir patolojiyi tanımlama işyerinde uygun takip iyileştirme eyleminin alınmasına ve bireyin gerekli tıbbi sevkine izin verir. Odyometri, kendi başına bir diyagnostik teknik değildir, ancak gürültüye bağlı işitme kaybı dahil olmak üzere birçok nedenden ötürü duyma değişikliklerini yakalamak için kullanılabilir. Üst maruziyet eylemi değerlerinin üzerinde sıklıkla maruz kalan ve daha büyük ya da daha fazla bireyler için sağlık gözetimi gereklidir (15).

Öncelikle gürültü etkilenimine yönelik anamnez alınmalı ve bu anamnez her odyometrik muayeneden önce tekrarlanarak öncekilerle karşılaştırılmalıdır.

Otoskopik muayene işe giriş, periyodik, erken kontrol gibi tüm muayenelerin ayrılmaz bir parçası olmalıdır.

Odyometri ve muayene sonuçları çalışanla paylaşılmalıdır.



Eğer gürültüye bağlı etkilenim mevcutsa aynı bölümdeki diğer çalışanların odyolojik ölçümlerini de içeren işitme (erken kontrol) muayeneleri yapılmalı, işitme korumasına yönelik eğitimler tekrarlanmalıdır. Her muayeneden ve ölçümden sonra bir sonraki ölçümün en geç ne kadar sonra yapılması gerektiği söylenmelidir.

Çalışana işitme korumasıyla ilgili önerilerde bulunulmalıdır.

İşitme muayenesine ilişkin raporlar diğer muayene formlarıyla birlikte etik kurallar gözetilerek saklanmalıdır.

İngiltere İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi (HSE)'nin hazırladığı yaş düzeylerine göre düşük ve yüksek frekanslar için uyarı ve sevk Tablo 3.38'de verilmiştir .

**Tablo 3.38 Düşük ve Yüksek Frekanslardaki İşitme Eşiklerinin Toplanmasına Göre Uyarı ve Sevk Düzeyleri (15)**

Yaş Grupları	Düşük Frekans (500+1000+2000) freakanslardaki işitme eşiklerinin toplamı –Db(A)		Yüksek Frekans Hz (3000+4000+6000) Hz freakanslardaki işitme eşiklerinin toplamı –Db(A)	
	Uyar	Sevk Et	Uyar	Sevk Et
20-24	45	60	45	78
25-29	45	66	45	87
30-34	45	72	45	99
35-39	48	78	54	111
40-44	51	84	60	123
45-49	54	90	66	135
50-54	57	90	75	144
55-59	60	90	87	144
60-64	65	90	100	144
65	70	90	115	144

### İşitme düzeyinin sınıflanması

Her bir kulak için tek değerin elde edilmesi amacıyla, 1000, 2000, 3000, 4000 ve 6000 Hz frekanslarından elde edilen değerlerin toplamı hesaplanır.

**Tablo 3.39 Odyogramlarda Saptanan İşitme Kayıplarının (Cinsiyet ve Yaş Grupları Göz Önüne Alınarak Hazırlanmış) Uyarı ve Sevk Düzeylerine Göre Risk Sınıflaması (15)**

Yaş Grupları	Erkek (1000, 2000, 3000, 4000 ve 6000 Hz frekanslardaki işitme kayıplarının toplamı)		Kadın (1000, 2000, 3000, 4000 ve 6000 Hz frekanslardaki işitme kayıplarının toplamı)	
	Uyar	Sevk Et	Uyar	Sevk Et
18-24	51	95	46	78
25-29	67	113	55	91
30-34	82	132	63	105
35-39	100	154	71	119
40-44	121	183	80	134
45-49	142	211	93	153
50-54	165	240	111	176
55-59	190	269	131	204
60-64	217	296	157	235
65	235	311	175	255

**Tablo 3.40 HSE sınıflandırma şeması (15)**

Sınıf	Hesaplama	Yapılacak İş
1. Kabul edilen İşitme Yeteneği Normal sınırlarda işitme	1, 2, 3, 4 ve 6 kHz'lerdeki işitme seviyelerinin toplamı	Yok
2. Hafif işitme kaybı	1, 2, 3, 4 ve 6 kHz'lerdeki işitme seviyelerinin toplamı (Yaş ve cinse göre düzenlenmiş tablo ile karşılaştırın)	Uyar
3. Zayıf işitme	1, 2, 3, 4 ve 6 kHz'lerdeki işitme seviyelerinin toplamı (Yaş ve cinse göre düzenlenmiş tablo ile karşılaştırın)	Aksiyon al
4. Hızlı işitme kaybı 3 yıl veya daha kısa sürede 30 dB veya daha fazla işitme seviyesinde azalma.	3, 4, 6 kHz'lerdeki işitme seviyelerinin toplamı	Aksiyon al

***NIOSH ise (14);***

1. İşyerinde belirgin gürültü maruziyet öyküsü varsa,
  2. Kulaklardan herhangi birinde 2000, 3000, 4000 Hz'lerin ortalamasında 10 dB veya daha fazla standart eşik kayması varsa,
  3. Kulaklardan herhangi birinde 500, 1000, 2000, 3000, 4000 ya da 6000 Hz' de 15 dB veya üzeri (yeniden yapılan testle teyit edilmiş) standart eşik sapması varsa,
  4. 500-1000-2000 Hz ortalamalarında veya 1000-2000-3000 Hz ortalamalarında ya da 3000-4000-6000 Hz ortalamalarında herhangi bir kulakta 25 dB veya daha üstü sabit kayıp varsa,
- Gürültüye bağlı işitme kaybı kesin olarak saptanması için çalışanın daha ayrıntılı kulak muayenesinin gerçekleştirilebileceği bir merkeze sevk edilmesini önermektedir.

### ***İşitmenin korunması (gürültü kontrol) programı (14)***

Gürültüye bağlı işitme kayıpları, konuşma frekanslarından önce yüksek frekansları etkiler. Bu yüzden, bu tip işitme kayıpları ciddi bir işitme testi yapılınca kadar ortaya çıkmayabilir.

Eğer bir çalışanın bulunduğu ortamda sözel iletişim kurmada zorluk çekiliyorsa, birkaç saatlik çalışmanın ardından kulağında çınlama veya geçici işitme kaybı oluyorsa orada işitmeyi koruma programına başlanmalıdır.

İşitmenin korunması programı; gürültünün analizi, gürültünün kontrolü ve işitmenin ölçülmesini içermelidir.

### ***Odyometri tetkiki gerçekleştirilirken dikkat edilecek hususlar***

Gezici iş sağlığı araçlarıyla Odyometri tetkik hizmetlerinin alınmasında Sağlık Bakanlığı “Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü” nün 2016/7. Gezici İSG Hizmetleri Genelgesi’ nde belirtilen hususlar esas olmak koşulu ile odyometri ile ilgili aşağıda belirtilen hususlar dikkate alınır.

İşitme testi uygulanacak çalışanın, işitme ile ilgili mevcut problemlerinin saptanması amacıyla iş ve sağlık öyküleri sorgulanmalıdır. Uygulama uygun termal konfor koşullarına sahip olan, dış seslerden arındırılmış ortamda (sessiz kabin), görevli hekim gözetiminde odyometrist tarafından gerçekleştirilmelidir. Görevli hekim tarafından dış kulak yolu ve kulak zarı muayeneleri yapılarak işitme testine uygun olup olmadıkları değerlendirilir (havayolu ile değerlendirme yapılırken). 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000, 8000 Hz frekanslarında hava iletim odyometrisi yapılmalıdır.

İşitme testi yapılması uygun görülen çalışan sessiz kabine alınıp, koltuğa oturtularak işitme testi uygulanması hakkında bilgilendirilir. Kulak kepçelerini tam olarak içine alan kulaklık takılarak, eline sinyal butonu verilmelidir. Her ses duyduğunda sinyal butonuna basması istenir. Odyometrist ile çalışan camlı bölmeden birbirlerini görebilmekle birlikte çalışanın odyometristin el hareketlerini görmemesi sağlanır. Elde edilen veriler odyometrist tarafından grafiğe (odyogram) kaydedilerek test sonlandırılmalıdır. Uygulanan odyometri testinde havayolu ve kemik yolu testlerinin yapılması durumunda sensorinöral işitme kayıpları tespit edilir. Gürültüye bağlı işitme kayıplarında sensorinöral tip işitme kaybı gerçekleştiğinden odyometri sonucunda sensorinöral tip işitme kayıpları ayırıcı tanısının yapılması amacıyla meslek hastalığı tıbbi tanısı koymakla yetkili sağlık kuruluşlarına sevk edilmelidir. İletim tipi ve mikst tip işitme kayıpları için işyeri hekiminin değerlendirmesinden sonra uygun sağlık kuruluşuna sevk edilir.

İşitme kaybı saptanan çalışanların işyeri hekiminin (muayene sonuçları, önceki odyogramları, önceki tedavileri vb.) değerlendirmesinden sonra ileri tetkik ve tedavileri için Kulak Burun Boğaz polikliniklerine, “gürültüye bağlı işitme kaybı” düşünülenlerin ise meslek hastalığı tıbbi tanısı koymakla yetkili sağlık kuruluşlarına sevki sağlanmalıdır.

Ayrıca işitme kaybı saptanan çalışanın çalıştığı bölümler incelenerek işitme kaybına neden olunan bölümdeki diğer çalışanların da muayene ve odyogramları yapılarak, işyeri hekimince uygun görülenler hastaneye sevki edilir. İşitme kaybına sebep olan bölüm/bölümlerde, çalışma ortamı yeniden değerlendirilerek önlemler alınır.

Odyometri ve muayene sonuçları çalışanla paylaşılmalıdır.

**Tablo 3.41 Ulusal Düzenlemelere Göre Odyometri Yapılma Sıklığı**

Tetkik	Ulusal Mevzuat
<b>Odyometri Tetkiki</b>	<p>Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik (28.07.2013/28721)</p> <p>İşyeri hekimince belirlenecek düzenli aralıklarla En yüksek maruziyet değerleri aşıldığında gürültüye maruz kalan çalışanlar ile risk değerlendirmesi ve ölçüm sonuçlarının bir sağlık riski olduğunu gösterdiği yerlerde en düşük maruziyet eylem değerlerini aşan gürültüye maruz kalan çalışanlara test yapılır.</p>
	<p>İşyerinde RD sonuçlarına göre gerekli görüldüğü hallerde, işyeri hekimince, çalışanın bireysel özellikleri, maruziyet türü ve süreleri göz önüne alınarak belirlenecek düzenli aralıklarla yapılır.</p>

Tablo 3.42 Gürültülü Ortamlarda Çalışanlara Ait İşitme Sağlığı İzlem Formu (16)

GÜRÜLTÜLÜ ORTAMLARDA ÇALIŞANLARA AIT İŞİTME SAĞLIĞI İZLEM FORMU											
Çalışanın Adı Soyadı:			Doğum Tarihi			İşe Giriş Tarihi:					
İşyeri / Firma adı			Çalıştığı bölüm								
İŞİTME ÖYKÜSÜ											
1. Muayene		2. Muayene		3. Muayene		4. Muayene		5. Muayene		6. Muayene	
E	H	E	H	E	H	E	H	E	H	E	H
1. Son 14 saatte sesinizi duyurmak için bağırarak zorunda kaldığımız bir yerde bulundunuz mu?											
2. Son odyogramınızdan beri işyeri değiştirdiniz mi?											
3. İşitme kaybı olan yakımanız var mı?											
4. İşitmenizde sorun var mı? (ağır işitme vb.)											
5. Baş dönmeniz veya ya da denge probleminiz var mı?											
6. Kulaklarınızda çınlama ya da gürleme var mı?											
7. Kulak çubuğu kullanıyor musunuz?											
8. Kulak ağrınız ya da akıntınız oldu mu?											
9. Ateşli silah kullandınız mı? Askerdeki görevi?											
10. Şiddetli baş ağrınız olur mu?											
11. Düzenli kullandığınız ilaç var mı? İsmi ve dozu:											
12. Gürültülü hobileriniz var mı? (iPod, MP3, walkman, evde tadilat, motor sporları, orkestra, disko, traktör, çim biçme, avcılık, atıcılık, oto tamiri vb.)											
13. Menenjit, verem, şuur kaybı, patlama sonrası kulak ağrısı yaşadınız mı?											
14. Kulak ameliyatı ya da ağır kulak enfeksiyonu geçirdiniz mi?											
15. Kulak zarınız delik mi?											
16. Çalışırken kulak koruyucu kullanıyor musunuz? Hangisi?											
İŞYERİ HEKİMİ OTOSKOPIK MUAYENE DEĞERLENDİRMELERİ											
1. Muayene		2. Muayene		3. Muayene		4. Muayene		5. Muayene		6. Muayene	
Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol
<b>FİZİK MUAYENE</b>											
Timpanik membranlar görülebilir mi?(en az %50'si)											
Timpanik membranlar normal mi?											
Işık konisi görülebilir mi?											
Malleus belirgin mi?											
Weber Testi (S:Santralize / RL: Sağa Lateralize / LL:Sola Lateralize)											
Rinne Testi (+):Pozitif / (-):Negatif											

MUAYENELER		MUAYENE KODU				ÇALIŞTIĞI BÖLÜM		İŞİ		GÜRÜLTÜ DÜZEYİ (dBA)		GÜRÜLTÜ TİPİ (D:Darbeli/ S:Sürekli)		MARUZ KALMA SÜRESİ (Saat)		GRİP, SOĞUK ALGINLIĞI SINUZİT (V:Var/ Y:Yok)		SAĞ KULAK								SOL KULAK													
NO	TARİH																																						
1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
MUAYENE KODLARI		1-İŞE GİRİŞ MUA.		2-PERİYODİK MUA		3-TEST TEKRARI		4-İŞE DÖNÜŞ MUA		5-İŞTEN AYRILMA MUA.		6-DİĞER																											
YASAL SSO		OSHA SEK		YFO		Genel İK		Hızlı İK		Unilateral İK																													
NO	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	
1																																							
2																																							
3																																							
4																																							
5																																							
6																																							
7																																							
8																																							
MUAYENE KODLARI		1-KULAK TIKACI		2-KULAKLIK (MUFF)		3-1&2 BİRLİKTE		EĞİTİM KODLARI 1-KULAK KORUYUCU KULLANIMI 2-İŞİTMENİN KORUNMASI																															
NO	TARİH	TİPİ (KODU)	NRR	EĞİTİM (KONUSU / KODU)		SÜRE (dk)		İMZA (Çalışan)		İMZA (Dr.)																													
1																																							
2																																							
3																																							
4																																							
5																																							
6																																							
7																																							
8																																							

### 3.5. TİTREŞİM

#### 3.5.1. Titreşimli İşlerde Çalışanlarda Sağlık Sorunları

Tüm vücut titreşimi, vücut titreşen bir yüzeyde (örneğin titreşen, titreşimli bir zeminde duran veya titreşimli bir yüzey üzerinde duran bir koltukta otururken) durduğunda ortaya çıkar. Tüm vücut titreşimi, her türlü ulaşımda ve bazı endüstriyel makinelerin yakınında çalışırken oluşabilir (17).

El ile iletilen titreşim, vücuda ellerden giren titreşimdir. Endüstri, tarım, madencilik ve inşaatta, titreşimli aletlerin veya iş parçalarının el veya parmaklar tarafından tutulduğu veya itildiği çeşitli süreçlerden kaynaklanır. El ile iletilen titreşime maruz kalmak, çeşitli bozuklukların gelişmesine yol açabilir. (17)

***Tüm vücut titreşimi*** akut etkilere (rahatsızlık, nöromusküler değişiklikler, kardiyovasküler, solunum, endokrin ve metabolik değişiklikler..vb) ve uzun dönem etkilere (omurga sağlığı riski, sinir sistemi, dolaşım ve sindirim sistemleri, kadın üreme organları, hamilelik ve erkek ürogenital sistem vb.) sahiptir.

***El Kol Titreşimi*** vasküler hastalıklar, periferik nörolojik hastalıklar, kemik ve eklem hastalıkları, kas hastalıkları ve diğer bozukluklara neden olur. Akut etkiler (subjektif rahatsızlık, aktivitede kısıtlanma, non-vasküler etkiler (iskelet sistemi etkileri, nörolojik etkiler, kas üzerindeki etkileri), vasküler etkiler (raynaud Fenomeni vb.) ve diğer bozukluklara sebep olur.

Bu sağlık sorunlarının şiddeti, titreşim maruziyeti özellikleri, kişinin geçmişi ve alışkanlıkları vb etmenlere de bağlıdır.

#### 3.5.2. Tüm Vücut Titreşimine Maruz Kalan Çalışanlarda Sağlık Sorunları (17)

Arazi taşıtları, bazı arabalar, kamyonlar ve tarım traktörleri de dahil olmak üzere en çok arazi araçlarında şiddetli titreşime ve darbelere maruziyet olmaktadır.

##### ***Akut etkiler***

##### ***Rahatsızlık***

Titreşim ivmesinin neden olduğu rahatsızlık, titreşim frekansına, titreşim yönüne, vücut ile temas noktasına ve titreşim maruz kalma süresine bağlıdır. Yerleşik kişilerin dikey titreşimi



için, herhangi bir frekansın neden olduğu titreşim rahatsızlığı, titreşim büyüklüğü ile orantılı olarak artar: titreşimin yarıya düşmesi, titreşim rahatsızlığını yarıya düşürecektir.

Kabul edilebilir rahatsızlık bir ortamdan diğerine değişir.

Titreşimin görüş ve el kontrolü üzerindeki etkileri, öncelikle vücudun etkilenen kısmının (yani, göz veya el) hareketinden kaynaklanır.

Fizyolojik işlevlerdeki değişiklikler çoğu zaman titreşim ile doğrudan ilişkili değildir, çünkü titreşim çoğu zaman yüksek zihinsel zorlanma, gürültü ve zehirli maddeler gibi diğer önemli faktörlerle birlikte hareket eder. Fizyolojik değişiklikler genellikle psikolojik reaksiyonlardan (örn. rahatsızlık) daha az duyarlıdır.

### ***Nöromusküler değişiklikler***

Aktif doğal hareket sırasında, motor kontrol mekanizmaları, kas, tendon ve eklemlerdeki sensörlerden gelen feedbackler ile ayarlanır. Tüm vücut titreşiminde feedback mekanizması nöromusküler sistemin normal fizyolojik fonksiyonunun en belirgin değişimidir.

Tüm vücut titreşiminin neden olduğu zayıf EMG aktivitesine rağmen, titreşim maruziyeti sırasında sırt kaslarının yorgunluğu, tüm vücut titreşimi olmadan normal oturma duruşlarında gözlemlenenin üzerine çıkabilir.

### ***Kardiyovasküler, solunum, endokrin ve metabolik değişiklikler***

Titreşime maruz kalma sırasında gözlenen değişimler, tolerans sınırına yakın bir titreşim büyüklüğünde bile, kalp atış hızında, kan basıncı ve oksijen tüketiminde artış ile karşılaştırılmıştır. Solunum ve metabolik değişiklikler, muhtemelen solunum kontrol mekanizmalarında bir bozukluk olduğunu düşündürmeyebilir. Adrenokortikotrop hormonların (ACTH) ve katekolaminlerin değişimleri için çeşitli ve kısmen çelişkili bulgular bildirilmiştir.

Tüm vücut titreşiminden kaynaklanan vestibüler fonksiyon değişikliklerinin, postürün ayarlanması ile ilişkili olduğu iddia edilmektedir.

Vestibüler fonksiyondaki değişiklikler, çok düşük frekanslı veya tüm vücudun rezonansına yakın maruziyetler için önem kazanmaktadır. Vestibüler, görsel ve proprioseptif (dokularda alınan uyarılar) arasındaki duyusal bir uyumsuzluk, fizyolojik cevabın altında yatan önemli bir mekanizmadır.

Gürültü ve tüm vücut titreşimine kısa süreli ve uzun süreli kombine maruz kalma deneyleri, titreşimin işitme üzerinde küçük bir sinerjistik etkiye sahip olduğunu göstermektedir

## ***Uzun dönem etkileri***

### ***Omurga sağlığı riski***

Epidemiyolojik çalışmalar, vücut titreşimine (örneğin, traktörler veya hafriyat makineleri üzerinde çalışmak) uzun yıllar boyunca maruz kalan işçilerde yüksek omurga sağlık riskini göstermiştir.

Yoğun uzun süreli tüm vücut titreşiminin omuriliği olumsuz etkileyebileceği ve bel ağrısı riskini artırabileceği ve omur ile disklerde primer dejeneratif değişikliklere neden olmaktadır.

Vertebral kolonun lomber kısmı en sık etkilenen bölge olup ardından torasik bölge gelmektedir. servikal kısmın yüksek oranda bozulması, titreşimden ziyade sabit bir olumsuz duruştan kaynaklanıyor olabilir.

Sadece birkaç çalışma sırt kaslarının işlevini göz önünde bulundurmuş ve kaslarda yetersizlik bulunmuştur.

Bazı raporlar, lomber disklerin dislokasyonu için önemli derecede daha yüksek risk olduğunu göstermiştir.

Profesyonel araç sürmenin ve helikopter uçuşunun bel ağrısı ve sırt ağrısı için önemli risk faktörleri olduğu sonucuna varmışlardır. Vinç operatörleri ve traktör sürücüleri arasında, omurga disk rahatsızlıkları nedeniyle malulen emeklilik ve uzun süreli hastalık izninde bir artış gözlemlenmiştir.

Ayakta duran çalışanlara 40 ila 50 Hz arası tüm vücut titreşimi uygulandığında ayak kemiklerinde dejeneratif değişiklikler izlenmiştir.

Tüm vücut titreşiminin omurga üzerindeki etkilerinin cinsiyete bağlı olup olmadığını gösteren net bir veri yoktur.

***Sinir sistemi, vestibüler organ ve işitme.*** 40 Hz'den yüksek frekanslarda yoğun tüm vücut titreşimi, merkezi sinir sisteminin zarar görmesine ve rahatsızlıklarına neden olabilir. 20 Hz altındaki frekanslarda tüm vücut titreşiminin etkileri konusunda çelişen veriler bildirilmiştir.

Bazı çalışmalarda, tüm vücut titreşimine ve gürültüye uzun süreli maruziyet durumlarında işitme kaybının daha da arttığı gözlenmiştir.

***Dolaşım ve sindirim sistemleri:*** Tüm vücut titreşimine maruz kalan çalışanlar arasında daha yüksek bir insidansla dört ana dolaşım bozukluğu grubu tespit edilmiştir:

- Periferik bozukluklar (Raynaud sendromu gibi)
- Bacakların variköz venleri, hemoroidler ve varikosel
- İskemik kalp hastalığı ve hipertansiyon
- Nörovasküler değişiklikler

***Kadın üreme organları, hamilelik ve erkek ürogenital sistem:*** Tüm vücut titreşimine uzun süreli maruz kalma daha yüksek kürtaj riskleri, adet bozuklukları ve pozisyon anormalliklerine (örn., Uterus sarkması) neden olur.

Bireysel duyarlılık ve geçici değişiklikler muhtemelen bu biyolojik etkileri birlikte belirler. Mevcut literatürde, bazı hayvan çalışmaları, tüm vücut titreşiminin fetusu etkileyebileceğini düşündürmesine rağmen, insan fetüsü üzerinde tüm vücut titreşiminin zararlı bir doğrudan etkisi bildirilmemiştir.

Erkek ürogenital sistem hastalıklarının ortaya çıkması için farklı sonuçlar yayınlanmıştır. Bazı çalışmalarda, daha yüksek oranda prostatit görülmüştür. Diğer çalışmalar bu bulguları doğrulayamamıştır.

### **3.5.3. El İletimli Titreşime Maruz Kalan Çalışanlarda Sağlık Sorunları (17)**

Güçlü proseslerden veya aletlerden kaynaklanan ve elin parmaklarına ya da elinin avuçlarına giren mekanik titreşim, elle iletilen titreşim olarak adlandırılır. Elle iletilen titreşim için sık eşanlamlılar el-kol titreşimi ve lokal veya segmental titreşimdir.

El-kol titreşimi sendromu terimi, genellikle, elle iletilen titreşime maruz kalma ile ilgili belirtileri ve semptomları belirtmek için kullanılır, şunları içerir:

- Vasküler Hastalıklar
- Periferik nörolojik hastalıklar
- Kemik ve eklem hastalıkları
- Kas Hastalıkları
- Diğer bozukluklar (tüm vücut, merkezi sinir sistemi).

**Tablo 3.43 El İle İletilen Titreşim Maruziyetleri Sırasında Olası Zararlı Etkilerle İlişkili Bazı Faktörler**

Titreşim özellikleri	Çevresel Koşullar	Araçlar veya süreçler	Maruziyet Koşulları	Bireysel özellikler
Büyüklik Frekans Yön	Ortam sıcaklığı Hava akımı Nem Gürültü, ses Parmak-kol sisteminin dinamik cevabı Mekanik empedans Titreşim iletilebilirliği Emilen enerji	Alet tasarımı (taşınabilir, sabit) Alet tipi (perküsyon, döner, dönen perküsyon) Kondisyon Operasyon Çalışılan materyal	Süre (günlük, yıllık maruziyetler) Maruz kalma paterni (sürekli, aralıklı, dinlenme periyotları) Kümülatif maruz kalma süresi	Çalışma yöntemi (kavrama gücü, itme kuvveti, el-kol duruşu, vücut pozisyonu) Sağlık Eğitim Beceri Eldiven kullanımı Yaralanmaya karşı bireysel duyarlılık

### ***Akut Etkiler***

#### ***Subjektif rahatsızlık***

Titreşim, parmakların ve ellerin pürüzsüz ve çıplak (tüysüz) cildinin epidermal ve deri altı dokularında bulunan çeşitli deri mekanoreseptörleri tarafından algılanır. Dikey titreşim, diğer yönlerde titreşimden daha fazla rahatsızlığa neden olur.

#### ***Aktivite kısıtlılığı***

El ile iletilen titreşime akut maruz kalma, cilt mekanoreseptörlerinin uyarılabilirliğinin bir depresyonuna bağlı olarak, vibro-mekanik eşiklerde geçici bir artışa neden olabilir. Geçici eşik kaymasının büyüklüğü ve iyileşme süresi, uyarının özellikleri (frekans, genlik, süre), sıcaklığın yanı sıra çalışanın yaşı ve önceki titreşime maruz kalma gibi çeşitli değişkenlerden etkilenir. Soğuğa maruz kalmak, titreşim tarafından indüklenen dokunma duyusu depresyonunu şiddetlendirir. Çünkü düşük sıcaklık, parmak dolaşımı üzerinde vazokonstriktif bir etkiye sahiptir ve parmaklarda cilt sıcaklığını azaltır. Sık sık soğuk bir ortamda çalışan titreşime maruz kalan işçilerde, dokunma duyarlılığında yaşanan bu akut bozulmalarının tekrarlanması, duyuusal

algıda kalıcı bir azalmaya ve el ile becerilerde kayba yol açabilir ve bu da iş ile ilgili aktivitesini etkileyerek kazalara bağlı akut yaralanmalara neden olabilir.

### ***Non-vasküler etkiler***

#### ***İskelet sistemi***

Titreşim kaynaklı kemik ve eklem yaralanmaları tartışmalı bir konudur.

Çeşitli yazarlar, el tipi titreşimli aletler kullanan işçilerdeki kemik ve eklem bozukluklarının, yaşlanma sürecine ve ağır el işçiliğine bağlı olmadığını düşünmektedir. Öte yandan, bazı araştırmacılar ellerde, bileklerde ve dirseklerde karakteristik iskelet değişikliklerinin el ile iletilen titreşime uzun süreli maruz kalmadan kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir.

Lokal ağrı, şişme ve eklem sertliği ve deformateleri, kemik ve eklem dejenerasyonunun radyolojik bulguları ile ilişkili olabilir.

#### ***Nörolojik sistem***

Titreşimli aletler kullanan işçiler, parmaklarında ve ellerinde karıncalanma ve uyuşma yaşayabilirler. Titreşime maruz kalma devam ederse, bu belirtiler kötüleşir ve iş kapasitesini ve yaşam aktivitelerini etkileyebilir.

Sürekli titreşim maruziyetinin, sadece deri reseptörlerinin uyarılabilirliğini baskılamakla kalmayıp, aynı zamanda, perinöral ödem gibi parmak sinirlerinde patolojik değişikliklere yol açabileceği, ardından fibroz ve sinir lifi kaybına yol açabileceği öne sürülmüştür.

Titreşime maruz kalan işçilerin epidemiyolojik araştırmaları, periferik nörolojik hastalıkların yaygınlığının yüzde birkaçdan yüzde 80'ine kadar değiştiğini ve duyuşsal kaybın, geniş bir alet türü yelpazesinde kullanıcıları etkilediğini göstermektedir.

<b>Evre</b>	<b>Semptom ve Bulgular</b>
0	Titreşime maruz kalıyor ancak semptom yok
1	Aralıklarla uyuşma ve/veya karıncalanma
2	Aralıklı veya kalıcı uyuşma, duyuşsal algıda azalma
3	Aralıklı veya kalıcı hissizlik, dokunsal ayırtma ve / veya el becerisinde azalma

Titreşim nöropatisini, el bileğinde anatomik bir tünelden geçerken median sinirin sıkışmasına bağlı karpal tunel sendromu (KTS) gibi tuzak nöropatilerinden ayırmak için dikkatli ayırıcı tanı gereklidir. Titreşime ek olarak el ve bilek üzerinde hareket eden ergonomik faktörlerin (tekrarlayan hareketler, kuvvetli kavrama, uygunsuz duruşlar) titreşimli aletlerle çalışanlarda KTS'na neden olabileceği düşünülmektedir. Duyusal ve motor sinir hızlarını ölçen elektronöromiyografinin, KTS'nu diğer nörolojik hastalıklardan ayırt etmek için yararlı olduğu kanıtlanmıştır.

### ***Kas***

Titreşime maruz kalan işçiler, ellerde ve kollardaki kas zayıflığı ve ağrıdan şikayet edebilirler. Titreşime maruz kalan işçilerde, üst ekstremitelerde tendinit ve tenosinovit, Dupuytren kontraktürü, elin palmar yüzeylelerinde fasyal doku hastalığı bildirilmiştir. Bu bozukluklar, ağır el ile yapılan çalışmalardan kaynaklanan ergonomik stres faktörleri ile ilişkili görünmektedir ve el ile iletilen titreşim ile ilişki kesin değildir.

### ***Vasküler Bozukluklar***

#### ***Raynaud fenomeni***

Literatürde, titreşim kaynaklı vasküler bozuklukları tanımlamak için çeşitli eşanlamlılar kullanılmıştır: ölü ya da beyaz parmak, Raynaud'un mesleki kökeni, travmatik vazospastik hastalık ve daha yakın zamanlarda, titreşim kaynaklı beyaz parmak.

Klinik olarak, titreşim kaynaklı beyaz parmak hastalığında parmak arterlerinin spastik kapanmasından kaynaklanan beyaz veya soluk parmakların atakları ile karakterizedir. Ataklar genellikle soğuktan tetiklenir ve 5 ila 30 - 40 dakika sürer. Ataklar sırasında tam bir dokunma duyarlılığı kaybı yaşanabilir. Sıcaklıkla veya lokal masajla hızlanan iyileşme evresinde kütanöz damarlarda kan akışının reaktif olarak artması sonucu etkilenen parmaklarda kızarıklık görülebilir. Nadir gelişmiş olgularda parmaklarda tekrarlayan ve şiddetli vazospastik ataklar parmak uçlarındaki deride trofik değişikliklere (ülserasyon veya kangren) yol açabilir.

#### ***Diğer Bozukluklar***

Bazı çalışmalar, titreşim kaynaklı beyaz parmak hastalığındaki işitme kaybından etkilenen çalışanların, yaşlanma ve titreşim araçlarının kullanımından kaynaklanan gürültüye bağlı olarak oluşan işitme kaybından daha yüksek olduğunu göstermektedir.

### 3.5.4. Titreşimli İşlerde Çalışanlarda Sağlık Gözetimi

Titreşimle çalışacak veya çalışanların işe girişte ve periyodik muayenelerinde fizik muayene, kas iskelet sistemi, nörolojik muayene ve dolaşım sistemi başta olmak üzere fizik muayenelerine dikkat edilmelidir.

Fizik Muayene (özellikle nörolojik muayene, kas-iskelet sistemi muayenesi, dolaşım sistemi muayenesi vb.) ayrıntılı yapılır. Sağlık sorunlarının saptanması amacıyla (özellikle radyolojik inceleme (kemik grafileri, omurga ve bel grafileri), nörosensorial testler, EMG, ENMG vb.) tetkikler gerçekleştirilir.

Risk değerlendirme sonucunda sağlık riski olduğunun anlaşılması halinde çalışanlar uygun sağlık gözetiminden geçirilir. Mekanik titreşimden etkilenme sonucu ortaya çıkabilecek sağlık sorunlarının önlenmesi ve erken tanı amacıyla, sağlık gözetimi sonuçları dikkate alınarak, gerekli koruyucu önlemler alınır.

Sağlık gözetimi ile ilgili her çalışanın kişisel sağlık kaydı tutulur ve güncelleştirilir. Bu kayıtlar gizlilik esasına uygun olarak ve gerektiğinde incelenebilecek şekilde saklanır. Her çalışan, istediğinde, kendisiyle ilgili kayıtlara ulaşabilmelidir.

Sağlık gözetimi sonucuna göre bir çalışanda, hekim veya iş sağlığı uzmanı tarafından işteki mekanik titreşime maruz kalmanın sonucu olarak değerlendirilen, tanımlanabilir bir hastalık veya olumsuz bir sağlık etkisi saptandığında;

Çalışan, hekim veya uzman kişi tarafından kendisi ile ilgili sonuçlar hakkında bilgilendirilmelidir. Özellikle, maruziyet sonlandıktan sonra yapılacak olan sağlık gözetimi ile ilgili bilgi ve öneri verilmelidir.

Gizlilik ilkesine uyularak, sağlık gözetiminde saptanan önemli bulgular hakkında işveren de bilgilendirilmelidir.

İşveren risk değerlendirmesini gözden geçirmelidir.

Riskleri önlemek veya azaltmak için daha önce alınan önlemleri gözden geçirmelidir.

Riskleri önlemek veya azaltmak için yasal mevzuat uyarınca gerekli görülen ve çalışanın riske maruz kalmayacağı başka bir işte görevlendirilmesi de dâhil, önlemleri uygularken, uzmanların veya yetkili makamın önerilerini dikkate almalıdır.

Benzer biçimde maruz kalan diğer çalışanların da sağlık durumunun gözden geçirilmesi ve düzenli sağlık gözetimi yapılması için gerekli düzenlemeyi yapmalıdır. Bu durumda, hekim, uzman veya yetkili makam maruz kalan çalışanlar için tıbbi muayene istemelidir.

El-kol titreşimlerinde çalışanların sağlık gözetimi yapılmalıdır. Titreşime maruz kalanlarda işe giriş muayenesi ve düzenli aralıklarla kontrol muayeneleri yapılmalıdır. Amaç çalışanı bilgilendirme, sağlık durumunu değerlendirme ve titreşimle ilişkili hastalıkların erken tanısıdır. İşe giriş muayenesinde titreşim maruziyetinin artırabileceği yapısal beyaz parmak eğilimi, geçmişte üst ekstremitelerin titreşim maruziyeti, nörolojik hastalıklar gibi durumlara özellikle dikkat edilmelidir. Kontrol muayenelerinde semptomların şiddeti ve iş koşulları değerlendirildikten sonra, çalışanların maruziyetten kaçınması veya azaltılmasına karar verilmelidir.

### **3.6. PESTİSİTLER**

Gıda maddelerinin üretimi, tüketimi, depolanmaları esnasında gıdalara zarar veren mikroorganizma ve zararlıları uzaklaştırmak veya yok etmek; bitkilerin büyümesini düzenlemek; gıdalara veya doğrudan insan ve hayvanlara hastalık etmeni taşıyan halk sağlığı zararlılarını kontrol etmek amacıyla kullanılan kimyasal ya da biyolojik ürünler olan tarım ilaçlarının tümüne pestisit adı verilmektedir (18). Pestisitler, yararlarına rağmen güvenli bir şekilde kullanılmadıklarında insan sağlığına ve çevreye zarar vermektedir. Yaygın kullanımları sonucunda, mesleki maruziyet oluşturmakta ve kazayla ya da kasıtlı zehirlenmeler ile dünyanın birçok yerinde sağlık sorunlarına ve ölümlere neden olmaktadır (19).

Pestisitler, genellikle belirli oranlarda seyreltilerek ve/veya doğrudan kullanılmaktadır. Sıvı, toz, gaz, aerosol ve granül halde uygulanabilmektedir. Aerosol kutuları, bir valf açıldığında pestisiti havaya bırakan basınçlı metal kaplardır. Granül pestisitler toprağın üstüne yerleştirilir ve daha sonra sulanır. Sulama işleminde granüller çözülür ve kimyasalı bitkinin köklerine taşır, burada toprağın içindeki organizmaları öldürebilir veya bitki tarafından emilerek beslenen organizmaları öldürebilmektedir (20). Pestisitlerin yararları ve zararları arasında dengenin sağlanabilmesi için önerilen ve/veya izin verilen miktarlarda bilinçli ve doğru kullanımı son derece önemlidir (18). Çünkü içerdikleri kimyasal maddelerin bazıları toksikoloji açısından bir zarar oluşturmazken; bazılarının kanserojen, sinir sistemini etkileyen vb. olumsuz toksik etkileri bulunmaktadır. Sağlık etkileri daha sonraki bölümlerde detaylı olarak ele alınacaktır. Pestisit farklı uygulama yöntemleri ile uygulansa da kimyasal maddelere maruziyet ortaya çıkmaktadır. En yaygın maruziyet cilt ve solunum yolu ile olmaktadır (20). Bir başka maruziyet



yolu da pestisitler ile kontamine olan yiyeceklerin veya içeceklerin yutulması şeklindedir (20). Bir pestisit içeriğinde etkin madde, dolgu maddesi ve diğer maddeler olmak üzere üç ana kısım bulunmaktadır. Etkin madde, zararlı üzerinde etkili olan ana maddedir. Dolgu maddesi, etkin maddenin başka kimyasal maddeler ile etkileşime girmeden zararlıya ulaşmasını sağlayan maddedir. Pestisitlerin dayanıklılığını, etkinliğini artıran, ilacı uygulanmasını kolaylaştıran maddeler de diğer maddelerdir (19). Dünya Sağlık Örgütü ve Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü, kamu sağlığı için pestisitler ile ilgili teknik materyaller ve ilgili formülasyonlar için özellikleri belirlemekte ve yayınlamaktadır (21,22). Ülkemizde de T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü tarafından tarım ilaçları kontrol edilmekte ve ruhsatlandırılmaktadır (23).



**Şekil 3.3 Pestisitler**

Pestisitler, etkiledikleri zararlı grubu, etkili oldukları hastalık, içerdikleri aktif maddenin cinsi, zehirlilik derecesi, kullanım tekniği, görünüşü ve fiziksel yapısı gibi birçok şekilde sınıflandırılabilirler. Pestisitler ihtiva ettikleri kimyasal maddeler açısından değerlendirildiğinde, klor, fosfor vb. elementleri içeren organik bileşenlerden ve arsenik, bakır vb. elementleri içeren inorganik bileşiklerden oluştuğu görülmektedir. Yeni gelişmeler ile etkinliği geniş çaplı pestisitler olan sentetik piretroidler üretilmiştir. Bu ürünler etkili pestisitlerdir. Hayvanlar ve insanlar için öncekilere göre daha az toksiktir. Böceklerin biyolojik sistemi tarafından aktive edilir ve bu nedenle omurgalılara karşı bir tehlike değildir. Biyolojik olarak parçalanabildikleri için çevrede daha az dayanıklıdır.

Eski nesil pestisitlerin kullanımında da gelişmeler olmuştur. Uçucu çözücülerin kullanımını ortadan kaldıran su ile dağılım teknolojisini kullanan formülasyonlar geliştirilmiştir. Bu sadece atmosfere giden uçucu organik bileşenlerin miktarını azaltmakla kalmaz, aynı zamanda

kullanma, depolama, formülasyon ve taşımayı da daha güvenli hale getirmiştir (24). Dünya Sağlık Örgütü'ne göre organik fosfatlar, organik florlular, organik klorlular, karbamatlar (azotlular), bakır, cıva ve arsenik bileşenliler gibi çeşitli gruplarda sınıflandırılabilir (25). En çok kullanılan ve bilinen sınıflandırma grubu etkiledikleri zararlı grubuna göre yapılan sınıflandırmadır. Etkiledikleri zararlı grubuna göre bazı pestisit çeşitleri aşağıdaki gibidir.

- İnsektisitler: Böcekleri uzaklaştıran ya da yok edenler.
- Fungusitler: Mantarları yok edenler.
- Herbisitler: Yabancı otları yok edenler.
- Akarisitler: Akarları uzaklaştıran ya da yok edenler.
- Nematositler: Solucanları uzaklaştıran ya da yok edenler.
- Mollusitler: Salyangoz gibi yumuşakçaları uzaklaştıran ya da yok edenler.
- Rodentisitler: Kemirgenleri uzaklaştıran ya da yok edenler.
- Bakterisitler: Bakterileri uzaklaştıran ya da yok edenler.
- Mitisitler: Keneleri uzaklaştıran ya da yok edenler.
- Larvasitler: Larvaları yok edenler (18).

### 3.6.1. Maruziyet Kaynakları

İlaçlama işlerinde, ürüne bağlı olarak farklı özellikte ve/veya aynı özellikte piyasaya göre fiyat değişikliği bulunan muadil birçok pestisit kullanılmaktadır. Bu sektörde topraklı tarım, topraksız tarım, fide ve tohumculuk gibi farklılık gösteren işler sera ve tünel gibi kapalı alanlarda yapılmaktadır. Sektörde yer alan pestisitlere maruziyet, tarım ilaçlarının kullanımı sonucu ortaya çıkan buhar, toz ve dumandan kaynaklanmaktadır.



*Topraklı Tarım*

*Topraksız Tarım*

*Fide Üretimi*

**Şekil 3.4 Topraklı Tarım, Topraksız Tarım ve Fide**

İlaçlama işlemi tarım ilaçları ile yapılmaktadır. Ürünün elde edilmesinde; tohum, fide aşamasından başlayıp büyüme ve ürün verme aşamalarına kadar ürüne zarar veren etkenlere karşı ilaçlama yapılmaktadır. İlaçlama işleminde kullanılan kimyasal maddeler, ürüne ve ürüne zarar veren etkene bağlı olarak reçetelendirilerek kullanılmaktadır. Kullanım sıklığı ve miktarı bu nedenle değişkenlik göstermektedir.

Sektörde ilaçlama yapılırken farklı yöntemler kullanılmaktadır. Otomatik ilaçlama yönteminde, kimyasal maddeler depolardan pompalar yardımıyla tarımsal ilaçlama kollarına (boom) iletilmekte ve raylı sistemler yardımı ile ilaçlama yapılacak alanda hareket ederek püskürtme işlemi ile doğrudan ürüne ulaşmaktadır. Kimyasal maddelerin reçeteye uygun olarak hazırlanması da yine otomatik sistemler yardımıyla istenen ölçülerde el değmeden yapılmaktadır. Bu yöntem ile yapılan ilaçlama işleminde çalışanlar ilaçlama esnasında sahada bulunmamaktadır. Diğer bir yöntem de ise ilaçlama pompaları ile püskürtme işlemi yapılmaktadır. İlaçlama pompaları çalışanın sırtında taşıyabileceği boyutlarda tanka sahip ya da çalışanın el yardımı ile sürülebileceği tekerlekli araçlar olarak kullanılmaktadır. Ayrıca bu yöntemde kimyasal maddeler reçeteye uygun olarak çalışanlar tarafından karıştırılarak hazırlanmaktadır. Otomatik olarak yapılan ilaçlama işlemi aşağıdaki resimde gösterilmiştir.



**Şekil 3.5 Otomatik İlaçlama Sistemi**

### **3.6.2. Pestisitlerle Çalışanlarda Sağlık Sorunları ve Sağlık Gözetimi**

Bir pestisit her farklı uygulama yöntemi ile kimyasal maddelere maruz kalma tehlikesi ortaya çıkar. En yaygın iki maruziyet yolu cilt ve solunum yoludur. Bir başka maruziyet yolu da pestisitler ile kontamine olan yiyeceklerin veya içeceklerin yutulması şeklindedir (20).

Çoğu durumda, bol miktarda su, cildin ve gözlerin yüzeysel maruziyetleri için en iyi ilk yardım tedavisidir. Yutulması için, belirli bir antidotun bulunması en iyisidir. En yakın sağlık kuruluşunun ne kullanıldığını bilmesi ve uygun bir panzehir kaynağı buldurması önemlidir.

Örneğin, organofosfatlar ve karbamatlar, kolinesteraz inhibisyonuna neden olur. Atropin, bu reaksiyonun tedavisi için spesifik antidot, bu pestisitlerin kullanıldığı her yerde bulunmalıdır (24).

Bir pestisit orta derecede veya daha yüksek bir tehlikeye sahipse ve deri yoluyla kolayca emilebiliyorsa, özel önlemler gereklidir. Duş banyosu sağlanmalıdır. Giysilerin ve tulumların temizlenmesi için özel düzenlemeler gerekli olabilir; evde yıkanması için bırakılmamalıdır (26).

Çalışanlar, daha sonra başka amaçlarla kullanılacak su içeren kanallarda ve nehirlerde yıkanmamalıdır. Ilımlı veya daha yüksek toksisite olan bir pestisit ele alındığında veya kullanıldığında, yıkanmadan önce sigara içmek, yemek yemek ve içmek kesinlikle yasaklanmalıdır (26).

Herhangi bir pestisit önemli ölçüde kullanıldığında, bölgedeki sağlık personeli dağıtımdan sorumlu kişiler tarafından bilgilendirilmelidir. Kullanılan kimyasalın doğası iyi tanımlanmalı, böylece tıbbi tesisler, uygulanabilir olduğunda ve zehirlenme vakalarının nasıl tanımlanacağı konusunda spesifik antidotları donatmalı ve bilmelidir. Kolin esteraz seviyeleri bakılmalıdır (26).

Zirai ilaçların üretimi ve paketlenmesinde olduğu gibi, yoğun olarak konsantre çalışanlara yönelik katı rutin tıbbi gözetim esastır ve laboratuvar testleri ve rutin gözetim ve kayıt tutma işlemlerini içermelidir

Pestisit formülasyonlarını kullanan tüm çalışanlar, kullanımlarında tam olarak eğitilmelidirler. Ancak, pestisit aşırı derecede toksik ise, bu eğitim özellikle önemlidir. Eğitim programları: kullanılan bileşiklerin toksisitesi, absorpsiyon yolları, konsantrasyonları ve formülasyonları; kullanım yöntemleri; ekipman temizliği; alınacak önlemler ve KKD'nin giyilmesi; KKD'nin bakımı; diğer ürünlerin, yiyeceklerin ve su kaynaklarının kirlenmesinden kaçınma; zehirlenmenin erken belirtileri; ve alınacak ilk yardım önlemlerini içermelidir (26).

#### **3.6.2.1. Genel prensipler (26):**

Akut toksisite LD50 değeriyle ölçülür; Bu, test hayvanlarının büyük bir popülasyonunun% 50'sini öldürmek için gerekli olan vücut ağırlığının kilogramı başına mg'nin istatistiksel bir tahminidir. Spesifik bir kimyasal için daha düşük bir değere sahip olan oral veya dermal LD50 değerleri kullanılır. Kısa süreli maruziyetin (nörotoksisite veya mutajenite gibi) veya uzun süreli maruziyetin (örneğin, kanserojenlik gibi) bir sonucu olarak diğer etkiler de hesaba katılmalıdır.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından yayınlanan 1996-1997 Tehlikeli Pestisitlerin Dünya Sağlık Örgütü tarafından Önerilen Sınıflandırması, insan sağlığına yönelik akut riske göre teknik ürünleri aşağıdaki gibi sınıflandırmaktadır:

Sınıf IA - aşırı derecede tehlikeli

Sınıf IB - oldukça tehlikeli

Sınıf II - orta derecede tehlikeli

Sınıf III - biraz tehlikeli.

Zehirler vücuda ağızdan (sindirim), akciğerlerden (inhalasyon), sağlam deriden (perkütanöz emilim) veya derideki yaralara (inokülasyon) girer. Soluma tehlikesi, kimyasalın fiziksel formu ve çözünürlüğü ile belirlenir. Perkütanöz emilimin olasılığı ve derecesi, kimyasal olarak değişir. Bazı kimyasallar ayrıca deri üzerinde doğrudan bir etki gösterir ve dermatite yol açar. Pestisitler birçok farklı formda (katı madde olarak, seyreltilmiş veya konsantre halde, toz halinde (ince veya granül halde) ve sis ve gaz olarak püskürtülerek uygulanır. Kullanım metodunun emilme ihtimali üzerinde bir etkisi vardır.

Kimyasal katılarla (genellikle yem olarak kullanılan gıdalarla), suyla, kerosenle, yağlarla veya organik çözücülerle karıştırılabilir. Bu seyrelticilerin bazıları kendi başlarına bir miktar toksisiteye sahiptir ve pestisit kimyasalının emilim oranını etkileyebilir. Birçok formülasyon, pestisit olmayan ve pestisidin etkinliğini artıran başka kimyasallar içerir. Aynı formülasyonda iki veya daha fazla pestisit karıştırıldığında, birinin veya her ikisinin etkisi diğerinin varlığıyla artırılabilir. Birçok durumda, karışımların kombine etkileri tam olarak çalışmamıştır ve karışımların her zaman kendi bileşenlerinden daha toksik olması gerektiği iyi bir kuraldır.

Doğası ve amacı gereği, pestisitler insanlar dahil olmak üzere en azından bazı türler üzerinde olumsuz biyolojik etkileri vardır.

### **3.6.2.2. Organoklorlu pestisitler(26):**

Organoklorlu Pestisitler (OCP'ler) cilt teması, yutma veya inhalasyondan sonra zehirlenmeye neden olmuştur. Örnekler, endrin, aldrin ve dieldrin'dir. Emilim ve toksisite oranı, kimyasal yapıya ve formülasyonda kullanılan çözücülere, sürfaktanlara ve emülsiyonlaştırıcılara bağlı olarak farklılık gösterir.

OCP'lerin vücuttan atılımı böbrekler yoluyla yavaş yavaş gerçekleşir. Hücrelerdeki metabolizma, çeşitli mekanizmaları içerir (oksidasyon, hidroliz ve diğerleri). OCP'ler, hücre

zarlarına nüfuz etme ve vücut yağında depolanma konusunda güçlü bir eğilime sahiptir. Yağlı dokulara (lipotropik özellikler) çekilmeleri nedeniyle OCP'ler merkezi sinir sistemi (CNS), karaciğer, böbrekler ve miyokardiyumda depolanma eğilimindedir. Bu organlarda önemli enzim sistemlerinin işlevine zarar verirler ve hücrelerin biyokimyasal aktivitesini bozarlar.

OCP'ler yüksek oranda lipofiliktir ve maruziyet devam ettiği sürece yağ dokusunda birikme eğilimindedir. Maruz kalma sona erdiğinde, yavaş yavaş kan dolaşımına bırakılır, bunlar genellikle uzun yıllar boyunca kanserler de dahil olmak üzere genotoksik etkilerin başlatılabildiği diğer organlarda etkilere neden olabilirler.

İnsektisit ve herbisit olarak dünya çapında kullanılmış olan birtakım OCP'ler de insanlara karsinogen veya kanıtlanmıştır.

### **Akut zehirlenmeler**

Aldrin, endrin, dieldrin ve toksaphene en sık akut zehirlenmelerde rol oynamaktadır. Şiddetli akut zehirlenmelerde semptomların başlangıcındaki gecikme yaklaşık 30 dakikadır. Düşük toksisiteye sahip OCP'lerin etkisi birkaç saatte başlar, ancak oniki saati aşmaz.

Zehirlenmede mide-bağırsak semptomları ile (mide bulantısı, kusma, ishal ve mide ağrıları) görülür. Temel sendrom serebraldir; baş ağrısı, baş dönmesi, ataksi ve parestezi. Yavaş yavaş, göz kapaklarından ve yüz kaslarından başlayarak tüm vücuda ve uzuvlara doğru azalan tremor, şiddetli vakalarda farklı kas gruplarına kademeli olarak yayılan tonik-klonik konvülsiyonların uyarılmasına yol açar. Konvülsiyonlar yüksek vücut ısısı ve bilinç kaybı ile seyredebilir ve ölümle sonuçlanabilir. Serebral bulgulara ek olarak, akut zehirlenmeler, solunum ve/veya vazomotor merkezlerinin, akut solunum yetmezliği veya apne ve ciddi kollapsa neden olan bulbar paralizisine yol açabilir.

Birçok hastada toksik hepatit ve toksik nefropati belirtileri gelişir. Bu semptomlar ortadan kalktıktan sonra bazı hastalar uzun süreli toksik polinörit, anemi ve bozulmuş trombositopoez ile ilişkili hemorajik diyatez belirtileri geliştirirler. Toksafen, alerjik bronkopnömoni yapar.

OCP'ler ile akut zehirlenmeler 72 saate kadar sürebilir. Organ işlevi ciddi şekilde bozulduğunda, hastalık birkaç haftaya kadar devam edebilir. Karaciğer ve böbrek hasarı vakalarında komplikasyonlar uzun sürebilir.

### **Kronik zehirlenme**

OCP'lerin tarımda ve bunların üretiminde kullanılmaları sırasında, en yaygın kronik zehirlenme izlenir, yani zamanla düşük dozda maruz kalma sonucu oluşur. Akut zehirlenme (veya belirli

bir anda yüksek seviyeli maruziyet) daha az yaygındır ve genellikle hem evde hem de sanayide yanlış kullanım veya kaza sonucu oluşur.

Kronik zehirlenme, sinir, sindirim ve kardiyovasküler sistemlere ve kan oluşum sürecine verilen hasarla karakterizedir. Tüm OCP'ler, merkezi sinir sistemi uyarıcılarıdır ve sıklıkla konvülsiyonlar üretebilirler. Düzensiz alfa ritimleri ve diğer anormallikler gibi anormal elektroensefalografik (EEG) bulgular mevcuttur. Bazı durumlarda kayma lokalizasyonu, düşük voltaj ve diffüz teta aktivitesi ile bitemporal keskin zirveli dalgalar gözlemlenmiştir. Diğer durumlarda, yavaş sivri tepeli dalgalar, keskin zirveli kompleksler ve düşük voltajlı ritmik tepelerden oluşan paroksizmal emisyonlar kaydedilmiştir.

OCP'lere mesleki maruziyet sonucu Polinörit, ensefalopolinörit ve diğer sinir sistemi etkileri gözlenmiştir. İşçilerde uzuvlarda tremor ve elektromiyogramda (EMG) değişiklikler gözlenmiştir. BHC, polikloropinen, heksaklorobutadien ve dikloroetan gibi OCP'leri işleyen işçilerde, nonspesifik bulgular (örn. diensefalik bulgular) gözlemlenmiştir ve sıklıkla diğer kronik zehirlenme belirtileri ile birlikte gelişmektedir. En sık görülen zehirlenme belirtileri başağrısı, baş dönmesi, bacaklarda uyuşma ve karıncalanma, kan basıncında hızlı değişiklikler ve dolaşım bozukluklarının diğer belirtileridir. Daha az sıklıkla, sağ kaburgaların altından ve umbilikus bölgesinde kolik ağrılar ve safra kanallarının diskinezisi görülür. Duyusal ve denge fonksiyonlarının bozulması gibi davranışsal değişiklikler bulunur. Bu semptomlar genellikle, maruziyetin sona ermesinden sonra geri dönüşlüdür.

OCP'ler karaciğer ve böbrek hasarına neden olur. Mikrozoal enzim indüksiyonu ve artmış ALF ve aldolaz aktivitesi mevcuttur. Protein sentezi, lipid sentezi, detoksifikasyon, boşaltım ve karaciğer fonksiyonları etkilenir. Örneğin pentaklorofenole maruz kalan çalışanlarda kreatinin klirensinde azalma ve fosfor reabsorpsiyonunda azalma vardır. Klorofenollerin ailesi ile birlikte pentaklorofenolde (pentachlorophenol) olası insan kanserojenleri olarak kabul edilir (Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı (IARC) sınıflandırması grup 2B). Toksafen (Toxaphene) ayrıca bir grup 2B karsinojen olarak kabul edilir.

Maruz kalan personelde, kardiyovasküler rahatsızlıklar, genellikle dispne, yüksek kalp hızı, ağrı ve artmış kalp hacmi gözlenmiştir.

OCP'ler ile temas sonrası kan ve kapiller rahatsızlıklar da bildirilmiştir. Trombopeni, anemi, pansitopeni, agranülositoz, hemoliz ve kapiller bozukluklar bildirilmiştir. Meduller aplazi gelişebilir. Kapiller hasar (purpura), uzun veya kısa süreli fakat yoğun maruziyetleri takiben

gelişebilir. Uzamış maruziyete maruz kalan işçilerde eozinopeni, lenfositozlu nütropeni ve hipokromik anemi gözlenmiştir.

Cilt irritasyonunun bazı OCP'ler, özellikle klorlu terpenler ile cilt temasından kaynaklandığı bildirilmiştir. Kronik zehirlenmelerde sıklıkla, alerji bulguları bulunur.

### **3.6.2.3. Organofosfat pestisitler(26)**

Organofosforlu pestisitler, kimyasal olarak fosforik asit esterleri veya bazı türevleridir. Organik fosfatlar ayrıca ortak bir farmakolojik özellik ile de tanımlanmaktadır: kolinesteraz enzimlerinin aktivitelerinin inhibisyonu.

Parathion, organofosfatların en tehlikeli olanları arasındadır. Parathion'un toksisitesinin tanımı diğer organofosfatlar için geçerlidir, ancak etkileri daha az hızlı ve geniş olabilir.

Tüm organik fosfatların toksik etkisi, kolinesteraz enzimlerinin inhibisyonu yoluyla CNS üzerindedir. Bu kolinesterazları inhibe etmek, asetilkolin tarafından aktive edilen kas ve salgı yapılarının, yaşamın artık sürdürülemeyeceği bir noktaya aşırı ve sürekli uyarılmasını sağlar. Parathion dolaylı bir inhibitördür çünkü kolinesterazı etkili bir şekilde inhibe etmeden önce çevre veya in vivo dönüştürülmesi gerekir.

Organofosfatlar genellikle vücuda herhangi bir yolla girebilir. Örneğin yemek yerken veya sigara içerken az miktarda parathion yutmak suretiyle ciddi ve hatta ölümcül zehirlenme meydana gelebilir. Tozları veya uçucu bileşikleri şeklinde organofosfatlar solunabilir. Parathion cilt veya göz yoluyla kolayca emilir. Cilde ölümcül miktarlarda nüfuz edebilme özelliği irritasyon olmadan zordur.

Organofosfat zehirlenmesinin belirtileri ve semptomları kolinesteraz inhibisyonu temelinde açıklanabilir. Erken veya hafif zehirlenmenin ayırt edilmesi zor olabilir; ısı tükenmesi, gıda zehirlenmesi, ensefalit, astım ve solunum yolu enfeksiyonları şeklinde olabilir ve ayırıcı tanısı zor olabilir. Semptomlar son maruziyetten sonra birkaç saatte başlar, ancak nadiren 12 saatten daha uzun olabilir. Semptomlar genellikle bu sırada görülür: baş ağrısı, yorgunluk, baş dönmesi, bulantı, terleme, bulanık görme, göğüste sıkışma, karın krampları, kusma ve ishal. Daha ileri düzeyde zehirlenmelerde zorlu solunum, tremor, konvülzyon, kollaps, koma, pulmoner ödem ve solunum yetmezliği izlenir. Zehirlenme ne kadar ilerlemişse, kolinesteraz inhibisyonunun tipik belirtileri de o kadar barizdir ki bunlar: pinpoint pupiller; hızlı, astmatik tip solunum; belirgin zayıflık; aşırı terleme, aşırı salivasyon; ve pulmoner ödem.



Bilinç kaybının yaşandığı çok ciddi parathion zehirlenmelerinde anoksiye bağlı beyin hasarı meydana gelebilir. Yorgunluk, oküler semptomlar, elektroensefalogram anormallikleri, gastrointestinal şikayetler, aşırı rüyalar ve parathiona intolerans akut zehirlenmelerden günler veya aylar sonra devam ettiği bildirilmiştir. Kalıcı bozulmanın olduğuna dair kanıt yoktur.

Birbirini takip eden tekrarlanan maruziyetlerin, kolinesterazı daha hızlı bir şekilde azaltılabildiği, çok küçük bir maruziyetin akut zehirlenmeyi hızlandırabileceği düşünüldüğünde, parathiona kronik maruziyet kümülatif olabilir. Kişi maruziyetten çıkarılırsa, klinik iyileşme genellikle birkaç gün içinde hızlı şekilde tamamlanır. Fosfat ester zehirlenmesinden şüphelenildiğinde kırmızı kan hücreleri ve plazma kolinesteraz inhibisyonu için testler yapılmalıdır. Şiddetli zehirlenmelerde kırmızı hücre kolinesteraz aktivitesi sıklıkla azalır ve sıfıra yakındır. Plazma kolinesteraz da ciddi şekilde azalır ve daha hassas, daha hızlı bir maruz kalma göstergesidir. Pestisit metabolizması çok hızlı olduğu için kandaki parathionun kimyasal tespitlerinde bir avantaj yoktur. Bununla birlikte, idrarda parathion metabolizmasının bir son ürünü olan p-nitrofenol belirlenebilir. Pestisit tanınması için kimyasal inceleme, kontamine kıyafetler veya temasın şüphelenildiği diğer materyaller üzerinde yapılabilir.

#### **3.6.2.4. Karbamatlar ve tiyokarbamatlar (26)**

1000'den fazla karbamik asit türevi bilinmektedir. Bunlardan 50'den fazlası pestisit, herbisit, fungusit ve nematosit olarak kullanılmaktadır. 1947'de insektisit özelliklerine sahip ilk karbamik asit türevleri sentezlendi. Alkylkarbamik asit ve arilkarbamik asidin alkil esterlerinin aril esterleri de pestisit olarak kullanılır.

Bazı karbamatlar, maruz kalan kişilerde duyarlılık oluşturabilir, aile üyeleri için de çeşitli fototoksik, embriyotoksik ve mutajenik etkiler gözlemlenmiştir.

Karbamat zehirlenmesinin özelliklerinden biri, maruz kalan kişilerin olası alerjik reaksiyonudur. Karbamatların toksik etkileri hemen gerçekleşmeyebilir. Hayvan deneylerinden elde edilen sonuçlarda, bazı karbamatların embriyotoksik, teratojenik, mutajenik ve karsinojenik etkilerinin olduğunu görülmüştür.

**Baygon (izopropoksifenil-N-metilkarbamat)**, alkil izosiyanatın fenoller ile reaksiyonuyla üretilir ve bir insektisit olarak kullanılır. Baygon, sistemik bir zehirdir. Oral yoldan 0.75 ila 1 mg / kg sonrası Serum kolinesteraz aktivitesinde % 60'a kadar inhibisyona neden olur. Bu yüksek derecede toksik madde cilt üzerinde zayıf bir etki yapar.

**Carbaryl**, deri yoluyla alındığında, solunduğunda veya yutulduğunda orta şiddetli akut etkiler üreten sistemik bir zehirdir. Lokal cilt tahrişine neden olabilir. 0.2 ila 0.3 mg / m<sup>3</sup>

konsantrasyonlara maruz kalan işçilerin tıbbi muayenelerinde nadiren kolinesteraz aktivitesindeki düşüş belirlenir.

**Betanal (3- (metoksikarbonil) aminofenil-N- (3-metilfenil) karbamat; N-metilkarboksilat)** arilkarbamik asit alkil esterlerine aittir ve bir herbisit olarak kullanılır. Betanal gastrointestinal ve solunum yolları için biraz toksiktir. Dermal toksisitesi ve lokal irritasyonu önemsizdir.

**İzoplan**, grubun son derece toksik bir üyesidir. Etkisi, Sevin ve diğerleri gibi, asetilkolinesteraz aktivitesinin inhibisyonu ile karakterize edilir. İzoplan bir insektisit olarak kullanılır. Pirimor (5,6-dimetil-2-dimetilamino-4-pirimidinil metilkarbamat), arilkarbamik asit alkil esterlerinin bir türevidir. Gastrointestinal sistem için çok toksiktir. Genel emilimi ve lokal irritatif etkisi çok belirgin değildir.

### **Tiyokarbamik Asit Esterleri**

**Ronit (sym-etilsikloheksiletıl tiyokarbamat; Eurex); Eptam (sym-etil-N, N-dipropil tiyokarbamat); ve Tillam (sym-propil-N-etil-N-butiltiokarbamat)**, alkiltiokarbamatların aminlerle ve alkalın merkaptitlerin karbamoil kloridle reaksiyona sokulmasıyla sentezlenen esterlerdir. Belirli işler için etkili herbisitlerdir.

Bu grubun bileşikleri hafif ila orta derecede toksiktir ve toksisite deriden emildiklerinde azalır. Oksidatif süreçlerin yanı sıra sinir ve endokrin sistemleri etkileyebilirler.

**Ditiyokarbamatlar ve bisditiokarbamatlar**, kullanımları ve biyolojik etkileri bakımından ortak olan aşağıdaki ürünleri içerir. **Ziram**, sentetik kauçuklar için vulkanizasyon hızlandırıcı, tarımda bir fungusit ve tohum fumigantı olarak kullanılır. Bu bileşik konjunktiva ve üst hava yolu mukozası için çok tahriş edicidir. Gözlerde aşırı tahrişe, cilt tahrişine ve karaciğer fonksiyon bozukluklarına neden olabilir. Embriyotoksik ve teratojenik etkileri vardır. **TTD** tohum fumigantı olarak kullanılır, cildi tahriş eder, dermatite neden olur ve konjunktivayı etkiler. Alkol duyarlılığını artırır. **Nabam** bir bitki mantar ilacıdır ve diğer böcek ilaçlarının üretiminde bir ara ürün olarak hizmet eder. Cildi ve mukoza membranlarını tahriş eder ve yüksek konsantrasyonlarda bir narkotiktir. Alkolün varlığında şiddetli kusmaya neden olabilir. **Ferbam** nispeten düşük toksisiteye sahip bir fungusittir, ancak böbrek fonksiyon bozukluklarına neden olabilir. Konjunktivayı, burnun ve üst solunum yollarının mukoz membranlarını ve cildi tahriş eder.

**Zineb**, göz, burun ve larenksin tahriş olmasına neden olabilecek ve solunduğunda veya yutulduğunda zararlı bir insektisit ve fungusittir. Maneb, göz, burun ve larenksin tahriş olmasına neden olabilecek ve solunduğunda veya yutulduğunda zararlı bir fungusittir. Vapam (sodyum

metildithiocarbamate; carbation), karbon disülfürünkine benzer hoş olmayan kokuya sahip beyaz kristal tozudur. Yabancı ot tohumlarını, mantarları ve böcekleri yok eden etkili bir toprak fumigantıdır. Cildi ve mukoza zarlarını tahriş eder.

### **3.6.2.5. Rodentisitler (26)**

Rodentisitler, sıçanların, farelerin ve diğer haşere kemirgenlerinin kontrol edilmesi için kullanılan toksik kimyasallardır.

Rodentisitler, etki tarzlarına bağlı olarak uygun şekilde iki kategoriye ayrılabilir: akut (tek doz) zehirler ve kronik (çoklu doz) zehirler.

Çinko fosfid, norbormit, fluoracetamid, alfa-kloraloz gibi akut zehirler, genellikle 100 mg / kg'dan az olan LD50'ler ile yüksek oranda toksik bileşiklerdir ve tek bir dozdan sonra birkaç saat içerisinde ölüme neden olabilirler.

Akut rodentisitlerin çoğunun, zehirlenme belirtilerinin hızlı bir şekilde ortaya çıkması, genel olarak oldukça spesifik olmaması ve tatmin edici antidotlar içermemesi dezavantajları vardır.

#### **Rodentisitlerin (Kemirgen öldürücü) tehlikeleri;**

Her ne kadar rodentisitlerin toksisite düzeyleri hedef ve hedef olmayan türler arasında değişse de, tüm zehirlerin insanlar için potansiyel olarak ölümcül olduğu varsayılmalıdır. Akut zehirler potansiyel olarak kronik olanlardan daha tehlikelidir, çünkü bunlar hızlı etkilidir, nonspesifik ve genellikle etkili antidotlardan yoksundurlar. Antikoagülanlar ise, yavaş ve kümülatiftir ve vitamin K gibi güvenilir bir antidotun uygulanması için yeterli zaman sağlar.

### **3.6.2.6. Herbisitler (26)**

Tahıllarda, çayırlarda, açık alanlarda, meralarda, meyve yetiştiriciliğinde, seralarda ve ormancılığın tarımda kullanılmasına ek olarak, bitki örtüsünü kaldırmak için sanayi bölgelerine, demiryolu hatlarına ve elektrik hatlarına herbisitler uygulanır. Kanallarda, drenaj kanallarında ve doğal veya yapay havuzlarda yabancı otları yok etmek için kullanılırlar.

#### **Bazı yaygın olarak kullanılan herbisitler:**

Aşağıda, yaygın olarak kullanılan bazı herbisitlerle ilişkili akut ve kronik etkilerin kısa açıklamaları bulunmaktadır.

**Atrazin**, sıçanlarda vücut ağırlığının azalmasına, anemiye, protein ve glukoz metabolizmasının bozulmasına neden olur. Cildin hassaslaşması nedeniyle mesleki kontakt dermatite neden olur. Olası bir insan kanserojeni olarak kabul edilir (IARC grubu 2B).

**Barban**,% 5 su emülsiyonu ile tekrarlanan temaslarında, tavşanlarda ciddi cilt tahrişine neden olur. Hem deney hayvanlarında hem de tarım işçilerinde cilt hassaslaşmasına neden olur ve anemi, methemoglobinemi ile lipid ve protein metabolizmasında değişikliklere neden olur. Deney hayvanlarında Ataksi, tremor, kramp, bradikardi ve EKG’de bozulmalar görülmüştür.

**Chlorpropharm** hafif dermal tahriş yapar ve cilde nüfuz edebilir. Sıçanlarda, atrazine maruziyette anemi, methemoglobinemi ve retiküloitoza neden olur. Kronik uygulama sıçanlarda deri kanserine neden olur.

**Cycloate**, deney hayvanlarında polinöropatiye ve karaciğer hasarına neden olur. İşçilerin üst üste üç gün maruz kalmasından sonra hiçbir klinik semptom tanımlanmamıştır.

**2,4-D**, maruz kalan kişilerde orta düzeyde dermal toksisite ve cilt tahrişi riskleri oluşturmaktadır. Gözler için son derece irritandır. İşçilerin akut maruziyetlerinde baş ağrısı, baş dönmesi, bulantı, kusma, yüksek ateş, düşük tansiyon, lökositoz ile kalp ve karaciğer hasarına neden olur. Korunma olmaksızın kronik maruziyet, bulantı, karaciğer fonksiyon değişiklikleri, toksik kontakt dermatit, hava yollarında ve gözlerde irritasyon, nörolojik değişikliklere neden olabilir. 2,4-D türevlerinin bazıları, sadece yüksek dozlarda deney hayvanları için embriyotoksik ve teratojeniktir.

2,4-Diklorofenoksiasetik asit (2,4-D) ve ilişkili fenoksi herbisitli 2,4,5-T, IARC tarafından grup 2B karsinogenleri (olası insan kanserojenleri) olarak derecelendirilmiştir. Lenfatik kanserler, özellikle non-Hodgkin lenfoma (NHL), İsveç tarım işçilerinde 2,4-D ve 2,4,5-T ticari bir karışıma maruz kalmaktadır Olası kanserojen etki genellikle 2,3,7,8-tetrakloro-dibenzo-p-dioksin ile 2,4,5-T kontaminasyonuna atfedilir.

**Dalapon-Na**, depresyona, dengesiz yürümeye, vücut ağırlığının azalmasına, böbrek ve karaciğer değişikliklerine, tiroid ve hipofiz disfonksiyonlarına ve maruz kalan işçilerde kontakt dermatite neden olabilir. **Diallate**’ın dermal toksisitesi vardır ve cilt, gözler ve müköz membranlarda irritasyona neden olur. **Diquat** cilt, gözler ve üst solunum yolları için tahriş edici bir maddedir. Kesik ve yaraların iyileşmesinde gecikmeye, gastrointestinal ve respiratuar bozukluklara, bilateral katarakt ve fonksiyonel karaciğer ve böbrek değişikliklerine neden olabilir.

**Dinoseb** dermal temas yoluyla toksisitesi nedeniyle tehlikeler sunar. Orta derecede cilt tahrişi ve belirgin göz tahrişine neden olabilir. İnsanlar için ölümcül doz yaklaşık 1 ila 3 g’dır. Akut maruziyetin ardından Dinoseb, merkezi sinir sistemi rahatsızlıklarına, kusmaya, ciltte eriteme, terlemeye ve yüksek sıcaklığa neden olur. Korunmasız kronik maruziyet, kilo kaybı, kontak

(toksik veya alerjik) dermatit ile gastrointestinal, karaciğer ve böbrek rahatsızlıkları ile sonuçlanır. Dinoseb birçok ülkede ciddi yan etkileri nedeniyle kullanılmamaktadır.

**Fluometuron**, koyalarda ve insanlarda orta derecede bir cilt hassaslaştırıcısıdır. Kilo kaybı, anemi ve karaciğer, dalak ve tiroid bezi rahatsızlıklarına neden olduğu gözlenmiştir. Diuronun biyolojik etkisi ile benzerdir.

**Linuron**, cilde ve gözlerde karşı hafif irritasyona neden olur ve düşük kümülatif toksisiteye sahiptir. Deney hayvanlarında tiroid disfonksiyonu yanısıra merkezi sinir sistemi, karaciğer, akciğer ve böbrek değişikliklerine neden olur.

**MCPA** deri ve müköz membranlar için son derece irritandır, düşük kümülatif toksisiteye sahiptir ve yüksek dozlarda tavşanlarda ve sıçanlarda embriyotoksik ve teratojeniktir. İnsanlarda akut zehirlenme (tahmini 300 mg / kg doz), kusma, ishal, siyanoz, klonik spazmlar ile miyokard ve karaciğer hasarı ile sonuçlanır. İşçilerde ciddi temaslı toksik dermatitlere neden olur. Koruma olmadan kronik maruziyet, baş dönmesi, bulantı, kusma, mide ağrıları, hipotoni, karaciğer büyümesi, miyokard disfonksiyonu ve kontakt dermatit ile sonuçlanır.

**Molinat** sıçanlarda 200 mg / m<sup>3</sup>'lük tek inhalasyondan sonra toksik konsantrasyona ulaşabilir. Karaciğer, böbrek ve tiroid rahatsızlıklarına neden olur ve sıçanlarda gonadotoksik ve teratojeniktir. İnsanlarda orta düzeyde bir cilt hassasiyeti yapar.

Yüksek dozlarda **monuron**, karaciğer, miyokard ve böbrek rahatsızlıklarına neden olabilir. Cilt tahrişine ve duyarlılığına neden olur. Benzer bulgular monolinuron, chloroxuron, chlortoluron ve dodine de gösterilmiştir.

**Nitrofen** güçlü bir cilt ve göz irritanıdır. Korumasız kronik maruziyet merkezi sinir sistemi rahatsızlıklarına, anemiye, yüksek sıcaklığa, vücut ağırlığının azalmasına, yorgunluğa ve kontakt dermatite neden olur. IARC tarafından olası bir insan kanserojen (grup 2B) olarak kabul edilir.

**Paraquat** dermal toksisite ve deri veya müköz membranlarda irritan etkilere sahiptir. Korunma olmadan maruziyetlerde tırnaklarda hasara ve burun kanamasına neden olur. Parakuatla kazara oral alıma bağlı zehirlenmeler, çocukların erişebileceği yerlerde bulundurma veya bir içecek için kullanılan bir şişeye aktarıldığı zaman ortaya çıkmıştır. Bu zehirlenmenin erken belirtileri, koroziv gastrointestinal etkiler, renal tübüler hasar ve karaciğer disfonksiyonudur. Ölüm, dolaşım bozukluğu ve ilerleyici pulmoner hasardan (pulmoner ödem ve hemoraji, alveolit ve hyalin membranlar ile intraalveoler ve interstisyel fibrozis) kaynaklanır. Klinikte dispne,

hipoksemi, bazal raller ve infiltrasyon ve atelektazi görülür. Böbrek yetmezliğini akciğer hasarı takip eder ve bazı vakalarda karaciğer veya miyokardiyum rahatsızlıkları eşlik eder.

**Potasyum siyanat**, deneysel hayvanlarda ve insanlarda, yüksek inhalasyon ve dermal toksisite ile ilişkilidir.

**Prometryn** orta dereceli dermal toksisite ile cilt ve göz irritasyonu yapar. Hayvanlarda pıhtılaşmada azalma ve enzim anormalliklerini proveke eder ve sıçanlarda embriyotoksik olduğu bulunmuştur. Maruz kalan çalışanlar bulantı ve boğaz ağrısından yakınabilir. Benzer etkiler propazin ve desmetryne'de de gösterilmiştir.

**Propachlor**'un toksisitesi yüksek çevre sıcaklıklarında katlanır. Maruziyetlerde deri ve müköz membranlarda irritasyon ve ciltte hafif alerji görülür. Propachlor, polinöropatilere, karaciğer, miyokard ve böbrek bozukluklarına, anemiye ve sıçanlarda testislerde hasara neden olur. Benzer toksik etkiler propanilde de izlenmiştir.

**Propham** orta kümülatif toksisite yapar. Hemodinamik rahatsızlıklara ve deney hayvanlarında karaciğer, akciğer ve böbrek bozukluklarına neden olur.

**Simazin**, cilt ve mukoza zarında hafif tahrişe neden olur. Ayrıca merkezi sinir sistemi, karaciğer ve böbrek rahatsızlıklarına neden olur ve deney hayvanlarında mutajenik etkiye sahiptir. Korumucu ekipman olmaksızın uygulamalarda çalışanlarda yorgunluk, baş dönmesi, mide bulantısı ve koku almada bozulma şikayetleri görülebilir.

**2,4,5-T**, hayvanlarda belirgin irritasyon ve embriyotoksik, teratojenik ve kanserojen etkilere neden olur; kadınlarda gonadotoksik etkisi hakkında da veriler vardır. 2,4-D ve 2,4,5-T'lik karışımlara maruz kalan tarımsal, ormancılık ve sanayi işçilerinin, hem yumuşak doku sarkomları hem de Non-Hodgkin lenfoma için artmış risk altında olduğu bildirilmiştir.

**Trifluralin** cilt ve müköz membranlarda hafif irritasyona neden olur. Melez dişi farelerde görülen karaciğer karsinomu insidansı artışı, muhtemelen N-nitroso bileşikleri ile kontaminasyona bağlıdır. Trifluralin, deney hayvanlarında anemi ve karaciğer, miyokard ve böbrek değişikliklerine neden olur. Aşırı maruz kalan işçilerde kontakt dermatit ve fotodermatit gelişir.

### **3.6.2.7. Fungisitlerin tehlikeleri (26)**

Fungisitler, toksisitelerinde büyük ölçüde farklı olan çok çeşitli kimyasal bileşikleri kapsar. Aşırı toksik bileşikler gıda ve depoların fumigantları, tohum ve toprak dezenfeksiyonu için

kullanılırlar ve zehirlenme vakaları hafif toksik ditiyokarbamatların yanı sıra organomercurialler, heksaklorobenzen ve pentaklorobenzen ile tarif edilmiştir.

**Chinomethionate** yüksek kümülatif bir toksisiteye sahiptir ve tiyol gruplarını ve bunları içeren bazı enzimleri inhibe eder; fagositik aktiviteyi düşürür ve antispermatojenik etkilere sahiptir. Cilt ve solunum sistemi iritanıdır. Merkezi sinir sistemi, karaciğer ve gastrointestinal sisteme zarar verebilir. Glutasyon ve sistein, chinomethionatın akut etkilerine karşı koruma sağlar.

**Kloranil** cilt ve üst solunum yolları iritanıdır, Merkezi sinir sisteminde depresyon, karaciğer ve böbrek de distrofik değişikliklere neden olabilir. Maruz kalan kişilerin biyolojik izleminde, hem serbest hem de bağlı idrar fenol seviyelerinde artış gözlenmiştir.

**Dazomet** ayrıca bir nematosit ve bir zayıflama olarak kullanılır. Bu bileşik ve ayrışma ürünleri, göz, burun, ağız ve cilt için iritan ve duyarlılaştırıcıdır. Zehirlenme, anksiyete, taşikardi ve hızlı solunum, hipersalivasyon, klonik kasılmalar, bozulmuş hareket koordinasyonu, bazen hiperglisemi ve kolinesteraz inhibisyonu gibi çeşitli semptomlarla karakterizedir. Ana patomorfolojik bulgular karaciğer büyümesi ve böbrek ve diğer iç organlardaki dejeneratif değişikliklerdir.

**Diklofluaniid**, tiyol gruplarını inhibe eder. Deney hayvanlarında karaciğerde, böbreğin proksimal tübüllerinde ve adrenal kortekste histolojik değişikliklere ve dalakta lenf dokusunun azalmasına neden olmuştur. Cilt ve müköz mebranlar için orta derecede tahriş edicidir.

**Diclone**, kinonlara özgü iritan ve kandaki depresan özelliklerinin yanında, deney hayvanları için kanserojendir.

**Dinobuton**, dinitro-o-kresol (DNOC) gibi, adenozintrifosfat (ATP) gibi enerji açısından zengin bileşiklerin kaybıyla, oksidatif fosforilasyonu inhibe ederek hücre metabolizmasını bozar. Şiddetli karaciğer distrofisine ve böbreklerdeki kıvrımlı tübüllerin nekrozuna neden olabilir. Zehirlenmenin klinik belirtileri yüksek ateş, methemoglobinemi ve hemoliz, sinir bozuklukları ve cilt ve müköz membranlarda irritasyondur.

**Dinocap** alkalin fosfatazın kan seviyesini artırabilir ve cilt ve müköz membranlar için iritandır. Karaciğer ve böbreklerde distrofik değişiklikler ve miyokard hipertrofisine yol açar. Akut zehirlenmelerde, termoregülasyonda bozulma, klonik kasılmalar ve solunum güçlüğü gözlenmiştir.

**Heksaklorobenzen (HCB)** vücut yağında depolanır. koproporfirin ve üroporfirinlerin idrar atılımını arttırarak porfirin metabolizmasına müdahale eder. Kandaki transaminaz ve

dehidrojenaz düzeylerini de arttırır. Karaciğer hasarı (hepatomegali ve siroz), ciltte ışığa hassasiyet, porfiri cutanea tarda gibi bir porfiri, artrit ve hirsutizme yol açabilir. Cilt irritanıdır. IARC tarafından olası bir insan kanserojen (grup 2B) olarak sınıflandırılmıştır.

**Milneb** gastrointestinal rahatsızlıklara, halsizliğe, vücut ısısının azalmasına ve lökopeniye neden olabilir.

**Nirit**, karaciğer, dalak ve böbreklerde dejeneratif değişikliklere ek olarak, hemotoksik özelliklere sahiptir ve lökositlerin toksik granülasyonu ile anemi ve lökositozaya neden olur.

**Kinonlar** genel olarak kan rahatsızlıklarına (methemoglobinemi, anemi) neden olurlar, karaciğeri etkilerler, vitamin metabolizmasını (özellikle askorbik asit) bozar, solunum yolları ve gözler için irritanıdır. **Kloranil ve diklon** en yaygın fungusit olarak kullanılan kinon türevleridir.

**Tiabendazol**, timüs bozukluğuna, tiroide kolloid tükenmesine ve karaciğer ve böbrek boyutlarında artışa neden olmuştur.

### 3.6.3. Çözüm Önerileri

- Kullanılacak olan pestisit ve vb. kimyasal madde toksik özelliği yönünden incelenmeli, insana ve çevreye zararlı olmayan ya da daha az zararlı olan madde seçilerek kullanılmalıdır.
- Hastalık ve zararlılarla biyolojik mücadele yöntemleri kullanılarak mücadele edilmeli, pestisit kullanımı en aza indirilmelidir.
- Pestisit hazırlama işlemleri için yetkili kişiler görevlendirilmeli, talimatlara uygun miktarlarda ve sıklıkta uygulama sağlanmalıdır.
- Pestisit ve vb. kimyasal maddelere ait malzeme güvenlik bilgi formları çalışanların daha kolay anlayabileceği özet başlıklar halinde hazırlanmalı ve çalışanların görebileceği şekilde asılmalıdır.
- Çalışanlara pestisit ve vb. kimyasal maddeler ile çalışma ve acil durumlar konusunda eğitim verilmelidir.
- Pestisit maruziyetini azaltmak ya da ortadan kaldırmak için çalışmaya uygun tasarım ve donanımda otomatik ilaçlama sistemleri kullanılmalıdır.
- İlaçların hazırlama işlemleri (karıştırma, doldurma vb. işlemler) kapalı otomatik sistemler ile yapılmalıdır.
- İlaçlar hazırlanırken dökülme, sıçrama vb. durumlara karşı gereken önlemler alınmalıdır.









- Pestisitlerin hazırlanması, yeterli havalandırması bulunan alanlarda yapılmalıdır.
- Sırtta taşınan ya da tekerlekli ilaçlama makinesi yardımı ile ilaçlama yapılırken havada asılı kalan ilaç çözeltilisine maruziyetten kaçınmak için ilaçlanan bölge arkada kalacak şekilde ilaçlama makinesi vücudun gerisine doğru tutularak ilaçlama yapılmalıdır.
- İlaçlama yapıldıktan sonra yeterli süre geçmeden çalışmaya başlanmamalı, ilaçlama yapılan alana bu süre zarfında girişi engelleyecek uyarıcı işaret ve levhalar konulmalıdır.
- İlaçlama yapılan ekipmanlar belirlenen talimatlara uygun temizlenerek bir sonraki ilaçlama için hazır hale getirilmelidir.
- Hamile ve emziren kadın çalışanlar ilaçlama işlerinde çalıştırılmamalı ve ilaçlama sonrası çalışma sahasına alınmamalıdır.
- İlaçlama işleminde çalışan, maruz kalınan kimyasal maddelere karşı uygun koruyucu özellikte ve başka risk oluşturmayan KKD kullanılmalıdır.
- Sürekli aynı işin yapılmasından dolayı kaynaklanan iş kazalarının ve maruziyetin azaltılması için dönüşümlü çalışma yapılmalıdır.
- Çalışanlar, iş dışına maruziyet taşınmaması için çalışma sonrası el, yüz temizlikleri konusunda dikkatli olmalıdır.
- Çalışanlar ilaçlama esnasında ve/veya kimyasal madde maruziyeti söz konusu olan durumlarda kullandıkları iş elbiselerini rutin çalışma işlerinde kullanmamalıdır.
- Sera vb. alan içerisinde herhangi bir şey yenilmemeli ve içilmemelidir. Bu ihtiyaçların giderilmesi için sera dışında belirlenmiş bir alan kullanılmalıdır.
- Seralar, içerisinde yeterli hava akışı sağlanacak özellikte tasarlanarak yapılmalıdır.
- Pestisit ve vb. kimyasal maddelerin depolanmasında birbiri ile etkileşime girebilecek olanlar gözetilerek depolama yapılmalıdır.
- Pestisit ve vb. kimyasal maddeler risk ve güvenlik bilgilerini içeren ağzı kapalı, etiketli kutularda kullanılmalı ve uygun depolanması sağlanmalıdır.
- Pestisit ve vb. kimyasal maddeler ile çalışma esnasında dökülme, saçılma vb. acil durumlara müdahale etmek için göz ve vücut duşları bulunmalıdır.
- Pestisit vb. kimyasal madde atıkları uygun ve güvenli şekilde bertaraf edilmeli ve bu atıklar başka amaçlarda kullanılmamalıdır.
- Çalışanların sağlık gözetimi düzenli aralıklarla yapılmalıdır.
- Herhangi bir pestisit önemli ölçüde kullanıldığında, bölgedeki sağlık personeli sorumlu kişiler tarafından bilgilendirilmelidir. Kullanılan kimyasal maddenin ne olduğu

tanımlanmalı; böylece tıbbi tesisler, uygulanabilir olduğunda ve zehirlenme vakalarının nasıl tanımlanacağı konusunda antidotları donatmalı ve bilmelidir.

- Belirli bir pestisit için bir ilk yardım önlemi olarak kolaylıkla kullanılabilen bir antidotun mevcut olduğu durumlarda (Örneğin, Organofosfor zehirlenmesi için atropin), çalışanlara verilen bilgilendirme talimatlarında bu durum belirtilmeli ve bu antidot müdahale için hali hazırda bulunmalıdır.
- Pestisitlere maruz kalınan acil durumlarda 112 Acil ve 114 Ulusal Zehir Danışma Merkezi aranarak bilgi alınmalıdır.

Örtü altı sektöründe maruziyet kaynağı olarak en temel kimyasal madde pestisitlerdir. Genel olarak kullanılan kimyasal maddeler ve içerikleri ile ilgili özet tablo aşağıda verilmiştir. İçerik yönünden diğer kimyasal maddeler rehber içerisinde detaylı olarak değerlendirilmiştir.

**Tablo 3.44 Örtü Altı Sektöründe Önemli Kimyasal Etmenler**

İSG Etmeni	Kimyasal Maddenin Türü	Başlıca Kimyasal İçeriği	Kullanım Amacı	Tehlike Türü ve İşareti	Sağlık Etkileri ve Maruziyetleri
Kimyasal Etmenler	Pestisitler <ul style="list-style-type: none"> <li>İnsektisitler</li> <li>Herbisitler</li> <li>Fungusitler</li> <li>Akarisitler</li> <li>Rodentisitler</li> <li>Mollusitler vb. (25)</li> </ul>	Organoklorlar, Organofosfatlar, Karbamatlar, Demir, Klor, Mangan, Bakır, Amonyak, Alüminyum, Çinko, Arsenik, Cıva, Uçucu Organik Bileşikler (Benzen, Toluen, Ksilen vb.), Asitler ve çeşitli kimyasal madde içeren pestisitler	Pestisitler; ürüne zararlı olan böcek, kemirgen, mantar vb. zararlıları yok etmek için ilaçlama işleminde kullanılmaktadır.	 Çevre ve doğa için tehlikeli madde	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ağızdan sindirim sistemi yoluyla</li> <li>Akciğerlerden inhalasyonla</li> <li>Sağlam ve hasarlı deriden vb.</li> </ul>
	Sıvı Gübreler ve Gübreler	Amonyak, Azot, Fosfor, Potasyum, Kalsiyum, Magnezyum ve Asit (Nitrik Asit, Fosforik asit vb.) içeren sıvı gübreler	Sıvı gübreler ve gübreler bitkilerin büyümesi için gerekli gıdayı ihtiva eden maddeler olup sulama ve gübreleme işlemlerinde kullanılmaktadır.	 Aşındırıcı madde	Cilt, göz ve solunum yolu irritasyonu
	Organik Toz (ayrıntılı bilgi için organik tozların neden olduğu hastalıklar bölümüne bakınız)	Bitkisel ajanlar <ul style="list-style-type: none"> <li>Taninler (tannins)</li> <li>Histamin (histamine)</li> <li>Plikatik asit (plicatic acid)</li> <li>Alkaloidler (örn. Nikotin)</li> <li>Sitokalsinler (Cytochalasins)</li> </ul> Hayvansal ajanlar <ul style="list-style-type: none"> <li>Proteinler</li> <li>Enzimler</li> </ul> Mikrobiyal ajanlar <ul style="list-style-type: none"> <li>Endotoksinler</li> <li>(1 → 3) -β-D-Glukanlar</li> <li>Proteazlar</li> </ul> Mikotoksinler <ul style="list-style-type: none"> <li>...vb.</li> </ul>	Bitkilerin işlenmesi Depolandığı yerler Kümes hayvanları Çiftlik hayvanları ve evcil hayvanlar Kanalizasyon suyu, Gübreler Nemlendiricilerde kirlenen sular Sera binaları ve havalandırma kanallarındaki mikroorganizmalar ...vb.	 Tahriş edici madde  Zararlı madde  Tehlikeli madde  Yanıcı madde	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bronşit ve pnömonit</li> <li>Toksik pnömonit (inhalasyon ateşi, organik toz toksik sendromu)</li> <li>Hava yolu inflamasyonu</li> <li>Kronik bronşit</li> <li>Hipersensitivite pnömonisi (alerjik alveolit)</li> <li>Astım</li> <li>Rinit, konjunktivit</li> </ul>

### 3.7. AMONYAK

Gübrelerin ana maddeleri amonyaktır. Amonyak saf halinde, oda sıcaklığında orta derecede toksik bir gazdır, depolama ve kullanma sırasında uygun basınç altında veya soğutmada tutulmalıdır. Depolama doğru şekilde yapılmalı, olası bir sızıntı vb. durum için acil durum talimatları hazırlanmalıdır.

Gübrelerin amonyum nitratlı, amonyum sülfatlı, amonyum karbonatlı vb. içeren birçok çeşidi bulunmaktadır. Gübreler içerik bakımından birincil, ikincil ve mikro bitki besin maddesi olarak adlandırılan üç ana kısımdan oluşmaktadır. Birincil bitki besin maddesi, Azot, Fosfor ve Potasyum elementlerini; ikincil bitki besin maddesi, Kalsiyum, magnezyum, sodyum ve kükürt elementlerini içermektedir. Son olarak mikro bitki besin maddesi, birincil ve ikincil bitki besin maddeleri ile karşılaştırıldığında çok daha az oranda kullanılan, bitkinin büyümesi için gerekli

olan Bor, Kobalt, Bakır, Demir, Mangan, Molibden ve Çinko gibi elementleri içermektedir. Gübreleme işlemi esnasında çeşitli asitler kullanılarak pH ayarı yapılmaktadır. Ülkemizde gübrelerin içeriği, işaretlenmesi ve paketlenmesi gibi konularda denetimi T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından sağlanmaktadır (27).

Gübreler, ana işlevi bitkilere besin maddesi sağlamak olan maddelerdir. Bitkiler için, her ne kadar toprak ve su gereksinim duyulan besinin büyük bir kısmını sağlamaya yetse de; iklim ve toprak çeşitliliği gibi etkenlerden dolayı bitkinin gelişmesi için gübre takviye edilmesi gerekebilmektedir. Bitkiler büyüme ve yaşamlarını devam ettirebilmek için Azot, Fosfor, Potasyum, Kalsiyum, Magnezyum, Demir, Klor gibi bazı besin elementlerine ihtiyaç duymaktadır. Gübreler doğal ve yapay olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır. Doğal gübreler, besin kaynağı olarak bitki, hayvan ve insan kaynaklı atık veya artıklardan oluşmaktadır. Kimyevi gübre olarak da adlandırılan yapay gübreler, bitkinin ortam şartlarına bağlı değişen ihtiyaçlarını farklı oranlarda birçok çeşit mineral vb. kimyasal maddeler ihtiva ederek karşılayabildiğinden günümüzde daha yaygın kullanıma sahiptir. Gübreler, içerdikleri kimyasal maddeler nedeni ile güvenli bir şekilde kullanılmadıklarında insan sağlığına ve çevreye zarar vermektedir.

### **3.7.1. Maruziyet Kaynakları**

Sektörde, sıvı gübre kullanımı yaygındır. Çeşitli oranlarda birçok çeşit mineral içeren sıvı gübreler kullanılmaktadır. Bitkinin ihtiyacı doğrultusunda, ürün kalitesini artırmak için belirli miktarlarda, belirli zaman aralıklarında gübreleme işlemi yapılmaktadır. Sıvı gübre kullanılarak yapılan gübreleme işlemi, ilaçlama ve sulamada kullanılan aynı sistemler ile püskürtülerek yapılmaktadır. Pestisitlerin maruziyet kaynakları bölümünde sistemler hakkında detaylı bilgi verilmiştir.

Bitkilerin sıvı ihtiyacını gidermek için genel olarak su kullanılmaktadır. Fakat sektörde ürün farklılığına bağlı olarak sulama esnasında sıvı gübre kullanımı da bulunmaktadır. Kimyasal etmenler yönünden su kullanılarak yapılan işlemde herhangi bir kimyasal maruziyet bulunmamaktadır. Fakat sıvı gübre vb. kimyasal madde ilave edilen sulama işlemlerinde kimyasal maruziyet bulunmaktadır. Sulama işlemi geleneksel olarak salma ve göllendirme şeklinde yapılmaktadır. Ayrıca otomatik ilaçlama sistemleri ile sulama da yapılabilmektedir. Topraksız tarım uygulamalarında ve fidecilik işlerinde otomatik sistemler kullanılmaktadır.

### 3.7.2. Sağlık Etkileri

Amonyak en önemli gübrelerin temelidir. Ana gübreler amonyak, amonyum nitrat, üre, amonyum sülfat ve amonyum fosfattır. Nitrojen kullanımıyla ilişkili bir çevresel sorun var gibi görünmektedir, çünkü birçok tarım alanlarındaki yer altı suyu nitratlarla kirlenmiş, bu da suyun içme suyu olarak tüketildiği zaman sağlık sorunlarına neden olmaktadır (24).

Amonyak, çeşitli azot içeren bileşiklerin önemli bir kaynağıdır. Gübre olarak kullanılan amonyum sülfat ve amonyum nitratın üretiminde muazzam miktarda amonyak kullanılır (28).

Susuz amonyak, oda sıcaklığında orta derecede toksik bir gazdır ve depolama ve kullanma sırasında basınç altında veya soğutmada tutulmalıdır. Cilt, göz ve solunum yolu tahriş eder, yanıklara neden olabilir ve yanıcıdır (24).

**Tablo 3.45 Amonyakın Sağlık Etkileri (29)**

<i>Kimyasal İsmi CAS-Numarası</i>	<i>ICSC Kısa zamanlı maruziyet</i>	<i>ICSC Uzun zamanlı maruziyet</i>	<i>ICSC Maruziyet yolu ve Semptomlar</i>	<i>US NIOSH Hedef Organlar &amp; Giriş Yolları</i>	<i>US NIOSH Semptomlar</i>
<b>AMONYAK</b> 7664-41-7	Gözler, cilt, respiratuar sistem; akciğerler		İnhalasyon: yanma hissi, öksürük, solunum zorluğu, gecikmiş etkilere bağlı semptomlar olabilir  Cilt: Sıvı ile temas halinde: donma  Gözler: ciddi derin yanıklar	Gözler; cilt; respiratuar sistem inhalasyon, absorpsiyon	Burun, boğaz, gözlerde irritasyon; dispne, bronş spazmı, göğüs ağrısı; pulmoner ödem; pembe köpüklü balgam; cilt yanıkları, vesikül; sıvı: donma

### 3.7.3. Çözüm Önerileri

- Kullanılacak olan gübre içerdiği kimyasal maddelerin toksik özelliği yönünden incelenmeli, insana ve çevreye zararlı olmayan ya da daha az zararlı olan madde seçilerek kullanılmalıdır.
- Gübre hazırlama işlemleri için yetkili kişiler görevlendirilmeli, talimatlara uygun miktarlarda ve sıklıkta uygulama sağlanmalıdır.
- Gübreler ve vb. kimyasal maddelere ait malzeme güvenlik bilgi formları çalışanların daha kolay anlayabileceği özet başlıklar halinde hazırlanmalı ve çalışanların görebileceği şekilde asılmalıdır.
- Çalışanlara gübreler ve vb. kimyasal maddeler ile çalışma ve acil durumlar konusunda eğitim verilmelidir.
- Gübreleme de ortaya çıkan kimyasal madde maruziyetini azaltmak ya da ortadan kaldırmak için çalışmaya uygun tasarım ve donanımda otomatik ilaçlama sistemleri kullanılmalıdır.
- Gübre hazırlama işlemleri (karıştırma, doldurma vb. işlemler) kapalı otomatik sistemler ile yapılmalıdır.
- Gübre hazırlanırken dökülme, sıçrama vb. durumlara karşı gereken önlemler alınmalıdır.
- Gübrelerin hazırlanması, yeterli havalandırması bulunan alanlarda yapılmalıdır.
- Sırtta taşınan ya da tekerlekli ilaçlama makinesi yardımı ile gübreleme yapılırken havada asılı kalan kimyasal madde maruziyetinden kaçınmak için gübrelenen bölge arkada kalacak şekilde ilaçlama makinesi vücudun gerisine doğru tutularak gübreleme yapılmalıdır.
- Gübreleme yapılan ekipmanlar belirlenen talimatlara uygun temizlenerek bir sonraki kullanım için hazır hale getirilmelidir.
- Gübreleme işleminde çalışan, maruz kalınan kimyasal maddelere karşı uygun koruyucu özellikte ve başka risk oluşturmayan KKD kullanılmalıdır.
- Çalışanlar, iş dışına maruziyet taşınmaması için çalışma sonrası el, yüz temizlikleri konusunda dikkatli olmalıdır.
- Gübreler ve vb. kimyasal maddeler risk ve güvenlik bilgilerini içeren ağız kapalı, etiketli kutularda kullanılmalı ve uygun depolanması sağlanmalıdır.
- Gübre ve vb. kimyasal maddeler ile çalışma esnasında dökülme, saçılma vb. acil durumlara müdahale etmek için göz ve vücut duşları bulunmalıdır.
- Gübre ve vb. kimyasal madde atıkları uygun ve güvenli şekilde bertaraf edilmeli ve bu atıklar başka amaçlarda kullanılmamalıdır.
- Çalışanların sağlık gözetimi düzenli aralıklarla yapılmalıdır.
- Gübre ve vb. kimyasal maddelere maruz kalınan acil durumlarda 112 Acil ve 114 Ulusal Zehir Danışma Merkezi aranarak bilgi alınmalıdır.

### 3.8. AROMATİK HİDROKARBONLAR

Aromatik hidrokarbonlar grubunda yer alan Benzen, Toluen, Ksilen vb. kimyasal maddelerden oluşan uçucu organik bileşiklerdir. Oda sıcaklığında buharlaşabilen çoğu renksiz sıvı ve gazlardır.

#### 3.8.1. Maruziyet Kaynakları

İlaçlama işlemi esnasında maruziyet ortaya çıkmaktadır. Pestisitlerin içeriğinde yer alan zararlı etkene ulaşmayı kolaylaştıran dolgu maddesinde yer almaktadırlar. Ayrıca zararlı etken üzerine uygulamayı kolaylaştıran uçucu özellikleri nedeni ile pestisitlerin içeriğinde bulunmaktadır.

#### 3.8.2. Sağlık Etkileri

**Tablo 3.46 Bazı Aromatik Hidrokarbonların Sağlık Etkileri (30)**

<i>Kimyasal İsmi</i> <i>CAS-Numarası</i>	<i>ICSC Kısa zamanlı maruziyet</i>	<i>ICSC Uzun zamanlı maruziyet</i>	<i>ICSC Maruziyet yolu ve Semptomlar</i>
<i>Benzene</i> <i>71-43-2</i>	Cilt; respiratuar sistem; akciğerler; Merkezi Sinir Sistemi	Cilt; kan; karaciğer; immün sistem	İnhalasyon: baş dönmesi, uyku hali, baş ağrısı, mide bulantısı, solunum yetmezliği, konvülsiyonlar, bilinç kaybı Cilt: emilebilir, kuru cilt Yutma: karın ağrısı, boğaz ağrısı, kusma
<i>Toluene</i>	Gözler; respiratuar sistem; akciğerler; merkezi sinir sistemi; kardiyovasküler sistem	Cilt; merkezi sinir sistemi; kalp	İnhalasyon: baş dönmesi, uyku hali, baş ağrısı, mide bulantısı, bilinç kaybı Cilt: kuru cilt, kızarıklık Gözler: kızarıklık, ağrı Yutma: karın ağrısı, yanma hissi
<i>o-Xylene</i> <i>m-Xylene</i> <i>p-Xylene</i>	Boğaz; gözler; akciğerler; merkezi sinir sistemi;	Cilt; akciğerler, merkezi sinir sistemi;	İnhalasyon: baş dönmesi, uyku hali, baş ağrısı, bilinç kaybı Cilt: kuru cilt, kızarıklık Gözler: kızarıklık, ağrı Yutma: karın ağrısı, yanma hissi

Çözücüler organizmada geri dönüşü olmayan zararlara yol açabilir, benzenin erken dönemdeki kan tablosu bozuklukları ileri dönemde aplastik anemi ve lösemi gibi malign değişimlere de neden olabilir. Halen geri döndürülebilen bir evrede erken tanı koymak bu nedenle çok önemlidir.

### **3.8.3. Çözüm Önerileri**

Pestisit ve gübre maruziyet kaynağı olarak en temel kimyasal maddeler olduklarından pestisit ve amonyak başlığı altında yer alan çözüm önerileri, diğer kimyasal maddeleri içerecek şekilde detaylı olarak ele alınmıştır. Aromatik hidrokarbonlar için de pestisit ve amonyak başlığı altında yer alan detaylı çözüm önerileri kullanılabilir.

## **3.9. METALLER**

Endüstriyel olarak yaygın kullanıma sahip olan demir, mangan, arsenik, kurşun, çinko vb. metallerdir. Metaller toksik maddelerdir. Maruziyetleri sonucu olumsuz sağlık etkileri ortaya çıkmaktadır.

### **3.9.1. Maruziyet Kaynakları**

İlaçlama ve gübreleme işlemleri sonucu maruziyet ortaya çıkmaktadır. Pestisitler ile yapılan ilaçlama işleminde mangan, demir, çinko, alüminyum, bakır, arsenik, cıva vb. metallere maruziyet söz konusudur. Ayrıca çalışan gübreleme ve sulama işleminde gübre içerisinde bulunan çinko, bakır, demir, sodyum, kükürt vb. metallere maruz kalabilmektedir.

### **3.9.2. Sağlık Etkileri (31)**

#### **3.9.2.1. Arsenik**

##### ***Etki mekanizması***

Partikülleri inhalasyonla, ağızdan ve hasarlı ciltten alınabilir. Asitleri sağlam ciltten de emilebilir. Trivalan formu vücutta heptavalan forma oksitlenebilir. İnorganik arsenik, etilasyonla asitlere dönüşür. Sülfhidril gruplarıyla etkileşerek, hücre metabolizması için yaşamsal olan enzim reaksiyonlarını bozar. Başlıca idrarla, az miktarda feçesle atılır. Alınanın %25'i ilk 24 saatte, %75'i ilk haftada atılır. İnorganik arseniğin yarı ömrü yarım saattir, 5-20 saatte etilasyonla metabolize olur.

##### ***Akut etkiler***

Akut zehirlenme nadirdir ve genellikle kaza sonucu olur. Ağızdan alındıktan sonraki 1/2 -4 saat içinde boğazda yanma, ödem, bulantı, yutma güçlüğü, epigastrik ağrı, sulu ishal,



dehidratasyon ve şok görülür. Elementel arseniğin fatal dozu 70-180 mg'dır. Ölüm olmazsa, eksfoliyatif dermatit ve periferik nörit gelişebilir. Arsenik tozlarının inhalasyonu rinit, öksürük, göğüs ağrısı, dispne, larenjit ve farenjite neden olur.

### ***Kronik etkiler***

Cilt: Hiperpigmentasyon (3 -7 yıl sonra), deskuamasyon, ağız çevresinde herpes benzeri lezyonlar, el ayası ve tabanlarda hiperkeratoz, cilt kanseri.

Ağızdan alımdan 2-3 hafta sonra tırnaklarda Mees hattı, saç dökülmesi

Solunum sistemi: Nazal septum perforasyonu, kronik bronşit, akciğer bazallerinde fibrozis, yağlı infiltrasyon, akciğer kanseri

Karaciğer: Siroz, kronik hepatit

Sinir sistemi: Ensefalopati, konvülsiyon, tremor, koma, periferik nörit (önce duysal, sonra motor kayıpla giden akson dejenerasyonu)

Kan: Normokrom anemi, nötropeni, trombositopeni, aplastik anemi, eritrositlerde bazofilik çizgilenmeler

GİS: Disfaji, mukoza erozyonları, karın ağrısı

Böbrek: Tübüler ve glomerüler hasar, oligüri, üremi

Periferik dolaşım: Vazokonstriksiyon ve Raynaud sendromu

Kanser: Akciğer, etmoid, cilt kanseri (IARC grup 1). Cilt kanseri bazal veya skuamöz hücre tipindedir.

Genotoksisite: Kromozom aberasyonlar

### **3.9.2.2. Kurşun**

Alımı başlıca inhalasyon ve kötü hijyen koşullarında ağız yoluylaadır. Solunumla alınanın % 40'ı, sindirimle alınanın % 5-10'u absorbe olur. Demir ve kalsiyum eksikliği ve yağlı diyetler, emilimini artırır. Herhangi bir kurşun bileşiğinin emilim hızı vücut sıvılarındaki erirliği ile ilişkilidir. Tetraetil kurşun gibi bazı organik bileşikleri ciltten de emilir. Kanda başlıca hemoglobine bağlanır. Fakat bu, vücuttaki kurşunun sadece %2'sidir. Plazmadaki serbest kurşun beyin, böbrekler, karaciğer, deri, iskelet kasına dağılır. Çoğu iskelet sisteminde ve yumuşak dokuda birikir. Kemik matriksinde kalsiyum gibi yer tutar ve birikimi de, çözülmesi de yavaş olur. Plasentayı geçebilir ve fetüste annedeki düzeye erişebilir. Kurşunun toksik etkisinden yumuşak dokuda biriken kısmı sorumlu tutulmaktadır. Hücre içinde sülfhidril

gruplarına bağlanır ve hem sentezinden sorumlu enzimlerle etkileşir. Mitokondri membranlarına da bağlanır, protein ve nükleik asit sentezini etkiler. Yarı ömrü uzun, 5-10 yıldır. Ancak kandaki kurşunun biyolojik yarı ömrü 30 gündür ve kurşun maruziyetinin göstergesi olarak kullanılır. Fakat sadece geçmişteki alımı gösterir. Organik kurşun maruziyetinin göstergesi olarak idrar kurşunu kullanılabilir.

### ***Klinik***

#### ***İnorganik kurşun ve bileşikleri:***

Sinir sistemi, GİS, böbrekler, kan, KVS ve üreme sistemini etkiler.

#### ***Akut ve subakut etkiler***

Biriken bir zehirdir. Akut semptomlar genellikle kronik zehirlenmenin bulgularıdır.

- Nonspesifik bulgular; solukluk, halsizlik, asteni, baş ağrısı, baş dönmesi, unutkanlık, anksiyete, depresyon, sinirlilik, uyku bozuklukları, ekstremite, kas ve eklem ağrıları, bel ağrısı ve bacaklarda güçsüzlük ve uyuşukluk gibi semptom ve bulgulardır.
- GİS; bulantı, kusma, kabızlık, iştahsızlık, karın ağrısı ve kolik
- Sinir sistemi; ciddi olgularda bilinç bulanıklığı ve kaybı görülebilir. Stupor ve komaya kadar
- ilerleyebilir, kasılmalar eşlik edebilir. Beyinde ödem, kapiller permeabilite artışı ve
- perivasküler hemorajik eksudalar vardır.
- Kan; anemi.
- Böbrekler; glukozüri ve aminoasitüriyle başlayıp oligüri ve akut böbrek yetmezliğine kadar ilerleyebilen renal tubuler hasar görülür.

#### ***Kronik zehirlenme***

- Nonspesifik bulgular; akut zehirlenmedeki gibi, fakat daha hafiftir. Artralji ve myalji, ekstremiteilerin proksimalinde görülür.
- GİS; Akut zehirlenmedeki gibi, fakat daha hafiftir. Dişetlerinin dişle birleşim yerinde mavi çizgilenmeler görülür (kurşun çizgisi, “Bruton çizgisi”).
- Kan; “Hem” sentez enzimleri inhibe edilir. Delta aminolevülinik asit dehidrataz (ALA-D) aktivitesinin azalması, erken bulgudur. Bunun sonucunda kanda serbest eritrosit protoporfirin artar, idrarda ALA, çinko protoporfirin (ZPP) ve koproporfirin atılımı artar. Tanıda bu metabolitlerin ölçümü kullanılır. Hipokromik, normositer veya mikrositer anemi görülür.

- Sinir sistemi; santral sinir sistemi etkileri subjektif semptomlardan nöropsikiyatrik performans bozukluğuna kadar değişir. Yorgunluk, letarji ve psikiyatrik semptomlar, progresif ensefalopati işareti olabilir. Periferik sinir sisteminde, daha çok motor tipte sinir iletim gecikmeleri görülebilir. Distal duyu kaybı ve kas gcszlğ de görülebilir.
- Böbrekler; yoğun maruziyette tübüler hasar ve interstisiyel fibrozis görülür. Azotemi, aminoasitri, glukozüri, fosfatüri vardır.

Üreme sistemi; erkeklerde semen kalitesi(şperm sayısı, motilitesi, miktarı, morfolojisi) bozulur. Kadınlarda düşükler olabilir, düşük doğum ağırlıklı bebekler doğabilir.

### **3.9.2.3. Çinko**

Ağızdan alınanın sadece % 20-30'u gastrointestinal sistemden emilir. Dumanlarının inhalasyonu da absorbe olabilir. Kanda plazma proteinlerine (metallothionein ve albumin) bağlanır ve eritrositlerde bulunur. Dokularda yaygın şekilde dağılır. Çoğu izgili kaslarda bulunur. Pankreas salgısı, safra, ter ve %20'si idrarla atılır.

#### ***Klinik***

#### ***Akut etkiler***

Mesleki inko maruziyetinin en karakteristik bulgusu çinko oksit dumanlarına maruziyetten sonra gelişen metal dumanı ateşidir. Maruziyetten sonraki birkaç saat içinde başağrısı ve metalik kokulu terleme olur. Bunu kas eklem ağrıları ve yorgunluk izler. Maruziyetten 8-12 saat sonra , genellikle işçi mesai sonrası evindeyken ateş, üşüme, ařırđ terleme, öksürük ve göğüs ağrısı görülür. Semptomlar, akut viral bir sendrom gibi, 24-48 saat sonra kendiliğinden sonlanır. Semptomların genellikle haftanın ilk iş gününde görülmesi, tolerans gelişebileceğini düşündürmektedir. Kronik seyir görülmez.

Çinko kloride çok kısa süreli maruziyet bile cilt ve gözlerde ciddi yanıklara neden olabilir. Dumanlarının inhalasyonu ciddi kimyasal pnömoniye neden olur. Sis bombası dumanına kısa süreli maruziyetten sonra lme kadar gidebilen solunum yetmezliği tabloları bildirilmiştir. İyileşenlerde kronik solunum yetmezliği sekel olarak kalabilir.

#### ***Kronik etkiler***

Kronik cilt maruziyeti, egzematöz bir dermatit veya cild duyarlılığına neden olabilir. Çinko klorit cildde ülserlere neden olabilir. Çinko klorit dumanlarının inhalasyonu, sinüs ve boğaz irritasyonu, öksürük, hemoptizi ve dispneye, neden olabilir. Yoğun maruziyetten sonra

pulmoner ödem ve pnömoni gelişebilir. Solubl çinko bileşiklerinin ağızdan alınması, gastrointestinal sistem irritasyonuna bağlı olarak bulantı, kusma ve ishale neden olabilir.

### **3.9.3. Çözüm Önerileri**

Pestisit ve gübre maruziyet kaynağı olarak en temel kimyasal maddeler olduklarından pestisit ve amonyak başlığı altında yer alan çözüm önerileri, diğer kimyasal maddeleri içerecek şekilde detaylı olarak ele alınmıştır. Metaller için de pestisit ve amonyak başlığı altında yer alan detaylı çözüm önerileri kullanılabilir.

## **3.10. İNORGANİK ASİTLER**

Minerallerden ve metal olmayan maddelerden oluşan asitlere, inorganik asitler adı verilmektedir. Yaygın inorganik asitler arasında sülfürik asit (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), hidroklorik asit (HCl), nitrik asit (HNO<sub>3</sub>) ve fosforik asit (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) yer alır. Endüstriyel olarak yaygın kullanıma sahiptirler. Plastik, lif, gübre vb. kimyasalların yapımında kullanılmaktadırlar. Konsantre inorganik asitler çok aşındırıcıdır. Maruziyetleri sonucu olumsuz sağlık etkileri ortaya çıkmaktadır.

### **3.10.1. Maruziyet Kaynakları**

İlaçlama ve gübreleme işlemleri sonucu maruziyet ortaya çıkmaktadır. Çalışanlar pestisitler ile yapılan ilaçlama ve gübreleme işleminde inorganik asitlere maruz kalmaktadır. Gübre hem ihtivası gereği asit içermekte hem de ph ayarlaması yapılırken gübre içerisine asit ilave edilmektedir.

### **3.10.2. Sağlık Etkileri (31)**

#### ***Etki mekanizması***

Asit aerosollerinin toksik etkileri; fiziksel durumları, damlacık büyüklükleri ve buna bağlı olarak depolanma yeriyle ilişkilidir. Suyla birleşme eğiliminde olduklarından, havayollarından geçiş esnasında damlacık boyutları artar, bu nedenle ÜSY'da daha çok depolanırlar. Toksisiteleri başlıca serbest hidrojen iyonlarından kaynaklanır.

#### ***Klinik***

#### ***Sülfürik asit***

- Solunum ve sindirim sistemi mukozasında, gözlerde, ciltte irritasyon ve kimyasal yanıklar

- Burun akıntısı (bazen kanlı), hapşırma, boğaz ve retrosternal bölgede yanma, nazal septum ülseri, atrofik rinit
- Öksürük, solunum sıkıntısı, bazen kord vokal spazmı, ciddi olgularda bronkospazm, larengospazm, bazen hemoptizi, latent bir periyottan sonra pulmoner ödem
- Akut yüksek doz maruziyetlerden sonra bronş aşırı duyarlılığı (Reaktif Havayolları Disfonksiyonu Sendromu). Yıllarca sebat edebilir.
- Hematemez, gastrit
- Gözlerde yanma, sulanma, derin korneal ülserler, keratokonjunktivit, sekel bırakan palpebral lezyonlar
- El cildinde kuruma ve ülserasyonlar, panarisyum, tırnak çevresinde kronik pürülan inflamasyon
- Sistemik; alkali açığı. Asidoza bağlı olarak SSS uyarımı, ajitasyon, kararsız yürüme, güçsüzlük
- Dilde kırmızılık, tat alma duyu bozukluğu
- KOAH
- Diş etkileri: Yüksek yoğunluktaki maruziyetler dişlerde erozyona neden olur. Birkaç haftalık maruziyetten sonra dişlerde hasar başlar ve birkaç ay içinde erozyonlar oluşur. Maruziyet yoğunluğu yükseldikçe hasarın şiddeti de artar. En çok kesici dişler etkilenir. Isı değişikliklerine duyarlılık artar. Sarı, kahverengi lekelenmeler, diş minesinde çizgilenmeler, parlaklık kaybı, dekalsifikasyon, çürükler, dişlerin taç kısmında hızlı ve ağrısız yıkım vardır.
- Kanser: Sülfürik asit içeren inorganik asit dumanlarına kronik maruziyet, larenks kanseri görülme sıklığını artırır (IARC Grup I). Akciğer ve cilt kanseri riskinde de artıştan söz edilmektedir.

### ***Hidroklorik asit***

- Mukozalarda koroziv etkiler
- Ciltte koroziv etkiler; dermatit, yanıklar, ülserler, keloid ve skarlar
- Görme azalması, bulanık görme
- Larenjit, glottis ödemi, bronşit, pulmoner ödem, ölüm
- Diş lezyonları

### ***Nitrik asit***

- Cilt, göz, müköz membran lezyonları
- Akut etkilenme genellikle 3 aşamalıdır; Önce ÜSY irritasyonu (boğaz ağrısı, öksürük, boğulma hissi) ve gözlerde yanma, sulanma olur. Ardından 6-24 saatlik sessiz, yanıtıcı bir dönem gelir. Bazen 3 güne kadar uzayabilir. Üçüncü aşamada solunum semptomları tekrar ortaya çıkar ve hızla pulmoner ödeme ilerleyebilir.

**Tablo 3.47 İnorganik Asitlere Bağlı Semptomlar (31)**

<b>Adı</b>	<b>Özellikleri</b>
<b><i>Sülfürik asit</i></b>	Solunum: Boğazda ağrı, yanma hissi, öksürük, nefes darlığı, Kanser: Larenks, akciğer ve cilt kanseri Cilt: Kızarıklık, ciddi derin yanıklar, ağrı Oral : Karın ağrısı, yanma hissi, bulantı, kollaps
<b><i>Hidroklorik asit</i></b>	Solunum: Boğazda ağrı, yanma hissi, öksürük, nefes darlığı. Cilt: Kimyasal yanıklar, ağrı Gözler: Ağrı, bulanık görme, derin yanıklar Dişler: Çürüme, dökülme, sararma
<b><i>Nitrik asit</i></b>	Solunum: Boğazda yanma hissi, öksürük, nefes darlığı, bilinç bulanıklığı Cilt: Kimyasal yanıklar, ağrı, sarı lekeler Gözler: Ağrı, kızarıklık, bulanık görme, derin yanıklar Oral: Karın ağrısı, yanma, şok
<b><i>Fosforik asit</i></b>	Solunum: Boğazda yanma hissi, öksürük, nefes darlığı, bilinç bulanıklığı Cilt: Kızarıklık, ağrı, kabarcıklar Gözler: Ağrı, kızarıklık, bulanık görme, derin yanıklar Oral: Karında kramplar, yanma duygusu, konfüzyon, solunum güçlüğü, boğaz ağrısı, halsizlik, şuur bulanıklığı

### **3.10.3. Çözüm Önerileri**

Pestisit ve gübre maruziyet kaynağı olarak en temel kimyasal maddeler olduklarından pestisit ve amonyak başlığı altında yer alan çözüm önerileri, diğer kimyasal maddeleri içerecek şekilde detaylı olarak ele alınmıştır. İnorganik asitler için de pestisit ve amonyak başlığı altında yer alan detaylı çözüm önerileri kullanılabilir.

### 3.11. FORMALDEHİT

Formaldehit (CH<sub>2</sub>O) metanal, metil aldehit ve metilen oksit olarak da adlandırılmaktadır. Oda sıcaklığında gaz halinde bulunur, renksiz ve keskin kokuludur. Kanserojen bir maddedir. Formaldehit oldukça reaktif bir özelliğe sahip olması nedeniyle endüstriyel olarak yaygın kullanılmaktadır.

#### 3.11.1. Maruziyet Kaynakları

İlaçlama ve gübreleme işlemleri sonucu maruziyet ortaya çıkmaktadır. Pestisitler çok çeşitli olması nedeniyle bazı çeşitlerinde formaldehit ihtiva etmektedir. Fungusitler formaldehit içeren pestisitlerdendir. Ayrıca nitratlı gübrelerinde formaldehit ihtiva ettiği bilinmektedir.

#### 3.11.2. Sağlık Etkileri

**Tablo 3.48 Formaldehitin Sağlık Etkileri (32)**

<i>Kimyasal İsmi</i> <i>CAS-Numarası</i>	<i>ICSC Kısa zamanlı maruziyet</i>	<i>ICSC Uzun zamanlı maruziyet</i>	<i>ICSC Maruziyet yolu ve Semptomlar</i>
<b>FORMALDEHİT</b> <b>50-00-0</b>	Gözler; cilt; respiratuar sistem; akciğerler	Deri	Solunum: Burunda ve boğazda yanma hissi, öksürük, baş ağrısı, solunum zorluğu, mide bulantısı, nefes darlığı Cilt: kızarıklık Gözler: kızarıklık, ağrı, bulanık görme

#### 3.11.3. Çözüm Önerileri

Pestisit ve gübre maruziyet kaynağı olarak en temel kimyasal maddeler olduklarından pestisit ve amonyak başlığı altında yer alan çözüm önerileri, diğer kimyasal maddeleri içerecek şekilde detaylı olarak ele alınmıştır. Formaldehit için de pestisit ve amonyak başlığı altında yer alan detaylı çözüm önerileri kullanılabilir.

### 3.12. TOZLAR

Belirli bir süre havada asılı kalabilen çeşitli büyüklükteki katı taneciklere toz denilmektedir. Tozlar çeşitli özelliklerine göre birçok şekilde sınıflandırılmaktadır. Bitki ve hayvanlardan kaynaklı ortaya çıkan tozlar, organik tozlar olarak adlandırılmaktadır. Saf özellikte olmaktan çok; polen, bitki tüyü ve/veya kırıntısı, böcek, kuş tüyü, mikroorganizma ve pestisit kalıntılarını içeren bir karışımdan oluşmaktadır. Ayrıca toprakta yapılan çapalama, gübreleme,

sürme vb. işlemler sonucu; doğası gereği toprakta bulunan mineraller, metaller ve çeşitli kimyasal maddeleri içeren inorganik toz maruziyeti oluşabilmektedir.

### 3.12.1. Maruziyet Kaynakları

Örtü altı sektöründe bitkiler ve toprak ile çalışma kaynaklı toz maruziyeti oluşabilmektedir. Toprakla yapılan işler kaynaklı toz maruziyeti, sanayideki tozlu işlerdeki toz maruziyetine göre oldukça azdır (33). Ayrıca örtü altı sektöründe yer alan fide ve topraksız tarım seralarında toprak ile çalışma yapılmamakta ya da çok az çalışma yapılmaktadır.

### 3.12.2. Organik Tozların Neden Olduğu Sağlık Sorunları ve Hastalıklar

Bitkisel, hayvansal ve mikrobiyal kökenli tozlar çalışma ortamının bir parçasını oluşturmaktadır.

**Tablo 3.49 Seralarda Organik Toza Maruz Kalma Tehlikesi Kaynaklarından Örnekler**

(34)

Bitkilerin işlenmesi Depolandığı yerler
Hayvanların bulunduğu alanlar: (özellikle aile işletmeleri) Kümes hayvanları Çiftlik hayvanları ve evcil hayvanlar
Atıklar: Kanalizasyon suyu, Gübreler
Biyoteknolojik olarak işlenme
Nemlendiricilerde kirlenen sular Sera binaları ve havalandırma kanallarındaki mikroorganizmalar



## Organik tozlardaki biyolojik aktivite gerçekleştiren ajanlar

Tablo 3.50 Potansiyel Biyolojik Aktiviteye Sahip Organik Tozlarda Ana Maddeler (34)

<b>Bitkisel ajanlar</b>
<b>Taninler (tannins)</b>
<b>Histamin (histamine)</b>
<b>Plikatik asit (plicatic acid)</b>
<b>Alkaloidler (örn. Nikotin)</b>
<b>Sitokalsinler (Cytochalasins)</b>
<b>Hayvansal ajanlar</b>
<b>Proteinler</b>
<b>Enzimler</b>
<b>Mikrobiyal ajanlar</b>
<b>Endotoksinler</b>
<b>(1 → 3) -β-D-Glukanlar</b>
<b>Proteazlar</b>
<b>Mikotoksinler</b>

Bu ajanların tek başına veya başkalarıyla birlikte, hastalığın gelişimindeki rolü çoğunlukla bilinmemektedir. Mevcut bilgilerin çoğu, tüm organik tozlarda bulunan bakteriyel endotoksinler ile ilgilidir.

Endotoksinler, Gram-negatif bakterilerin dış hücre yüzeyine bağlanan lipopolisakkarid bileşikleridir. Endotoksin geniş bir biyolojik özelliklere sahiptir. Teneffüs ettikten sonra akut inflamasyona neden olur. Akciğer ve hava yollarında nötrofil hakimiyeti bulunur. Diğer hücrelerin aktivasyonu ve inflamatuvar mediatörlerin salgılanması eşlik eder. Tekrarlanan maruziyetlerden sonra, inflamasyon azalır (adaptasyon). Reaksiyon, hava yolu mukozası ile sınırlıdır.

Organik tozdaki diğer bir özel ajan (1 + 3) -β-D-glukandır. Hücre duvarı yapısında ve bazı bakterilerde bulunan bir poliglukoz bileşimidir. Endotoksinin neden olduğu inflamatuvar cevabı artırır ve inflamatuvar hücrelerin, özellikle de makrofajların ve T hücrelerinin işlevini değiştirir.

Organik tozlarda bulunan diğer spesifik maddeler proteinler, taninler, proteazlar ve diğer enzimler ve mantar toksinleridir. Proteinler ve enzimler alerjenlerdir.

**Tablo 3.51 Organik Tozların Neden Olduğu Hastalıklar (34)**

**Bronşit ve pnömonit**

**Toksik pnömonit (inhalasyon ateşi, organik toz toksik sendromu)**

**Hava yolu inflamasyonu**

**Kronik bronşit**

**Hipersensitivite pnömonisi (alerjik alveolit)**

**Astım**

**Rinit, konjunktivit**

Organik tozlara birincil maruziyet yolu inhalasyon yoluyladır. Hedef bölgede akciğerde lokal inflamasyon, sitokinlerin sistemik etkileri görülür. Diğer klinik etkiler arasında ateş, eklem ağrıları, nörosensoriyal etkiler, cilt problemleri, bağırsak hastalıkları, yorgunluk ve baş ağrıları gelmektedir. Kişi, birkaç yıl hava yolu inflamasyonunu takiben astım gelişebilir, yine ağır bir maruziyet sonrasında toksik pnömoni gelişebilir, hipersensitivite pnömonisi olabilir.

#### **3.12.2.1. Mesleki astım**

İşyerindeki maruziyete bağlı gelişen, değişken hava akımı kısıtlanması, havayolu aşırı duyarlılığı ve havayolu inflamasyonu ile karakterize astım formudur. Erişkin başlangıçlı astımların yaklaşık %10-25'i mesleki astımdır (39).

Mesleki astım, gelişmiş ülkelerde en yaygın mesleki akciğer hastalığıdır. Önceden var olan astım veya hava yolu aşırı duyarlılığının, iritanlar veya fiziksel uyarınlara maruziyetle kötüleşmesi iş ile kötüleşen astım (work-aggravated asthma- WAA) olarak tanımlanır. Bazı ajanlar (örn., Organofosfat insektisitleri) doğrudan farmakolojik etki ile bronkokonstriksiyona neden olabilir (35).

Mesleki astım latent periyotlu veya latent periyot bulunmadan gerçekleşebilir. Latent periyot ilk maruziyet ile semptomların oluşması arasındaki geçen süreyi ifade eder. Genellikle 2 yıldan azdır, ancak vakaların yaklaşık % 20'sinde 10 yıl veya daha uzundur. Latent periyotlu mesleki astım genellikle bir veya daha fazla maddeye karşı duyarlılıktan kaynaklanır. RADS latent periyot olmayan mesleki astım örneğidir (35).

Latent periyot sonrası görülmesine göre mesleki astım iki gruba ayrılır (39):

- İşyeri duyarlılaştırıcılarının neden olduğu mesleki astım; alerjik veya immünolojik (latent periyot olan)

- İrritanların neden olduğu mesleki astım; nonallerjik veya nonimmünolojik, RADS (Reactive airway dysfunction syndrome (Reaktif havayolu disfonksiyonu sendromu)'nu içeren irritanla indüklenen astım

Mesleki astımın doğal seyri aşağıdaki gelişim süreci ile karakterizedir (39);

1. Maruz kalım başlangıcı
2. Duyarlanma
3. Üst ve alt havayolu duyarlılığının başlangıcı
4. Klinik Hastalık
5. Maruz kalımın kesilmesi ya da devamı
6. Tamamen düzelleme, iyileşme veya astımın sebat etmesi

Mesleksel duyarlaştırıcılar, yüksek molekül ağırlıklı olup (>10 kD, genellikle protein veya glikopeptit yapıda) tipik alerjik yanıtı ve spesifik IgE üretimine neden olmaktadır. Kişi bir kez duyarlandığında çok düşük doz maruz kalımlar rinokonjonktivit ve ilişkili astımı indükleyebilir. Düşük molekül ağırlıklı mesleki kimyasallar da duyarlanmaya ve astıma neden olmaktadır (39).

Epidemiyolojik ve/veya klinik kanıtlara bağlı olarak 200'den fazla ajanın mesleki astıma neden olduğu bildirilmiştir (35).

Semptomların başlangıcı ile maruz kalımın başlangıcı arasındaki latent periyotun süresi oldukça değişkendir. Genel olarak düşük molekül ağırlıklı ajanlara maruz kalım için latent periyot yüksek molekül ağırlıklı olanlara göre daha kısadır (39).

Mesleksel Astım için birkaç karakteristik zamansal semptom paterni bildirilmiştir. Erken astmatik reaksiyonlar genellikle işe başladıktan kısa bir süre sonra (bir saatten az) veya astıma neden olan spesifik iş maruziyetinde ortaya çıkar. Geç astmatik reaksiyonlar, maruziyet başladıktan 4 ila 6 saat sonra başlar ve 24 ila 48 saat sürebilir. İstisnalarla, erken reaksiyonlar IgE aracılı olma eğilimindedir ve geç reaksiyonlar IgE'den bağımsız olma eğilimindedir (35).

### **Semptom ve bulgular (39)**

Wheezing (hırıltılı solunum – daha çok ekspiryumda duyulan tiz ısıklık sesi)

Öksürük (sıklıkla geceleri artan)

Nefes darlığı veya nefes almada zorluk

Akciğer dışı semptomlar arasında en sık yüksek molekül ağırlıklı proteinöz ajanlar ile mesleki astım gelişiminden önce işle ilişkili rinokonjonktivit (gözlerde kaşınma, sulanma, nazal konjesyon, rinore) görülebilir.

Mesleki astımda fizik muayene genellikle nonspesifiktir, etkene maruz kalındığı dönemlerde bile normal bulunmuştur. Genellikle ekspirasyonda ancak bazen inspirasyonda da ronküsler duyulabilir, ancak mesleki astım tanısı için mutlak gerekli değildir.

**Tablo 3.52 Risk Oluşturabilecek Düşük ve Yüksek Molekül Ağırlıklı Kimyasallar  
(39'dan uyarlanmıştır)**

Düşük molekül ağırlıklı kimyasallar	Yüksek molekül ağırlıklı kimyasallar
Odun tozu (örn; batı kırmızı sedir, akçaağaç, meşe, egzotik ağaçlar)	Bitki proteinleri (örneğin buğday, tahıl tozu, kahve çekirdekleri, tütün tozu, pamuk, çay, lateks, psilyum, çeşitli unlar)
Metaller (örn; kromik asit, potasyum dikromat, nikel, sülfat, vanadyum, platin tuzları)	Hayvansal proteinler (örn; evcil ve laboratuvar hayvanları, balık ve deniz ürünleri)

### **Tanı yöntemleri**

Mesleki astımda, klinik öykü, non-spesifik bronş provokasyon testi, immünolojik testler, işyeri maruz kalımı ile ilişkili fonksiyonel ve inflamatuvar değişikliklerin belirlenmesi, laboratuvar ortamında şüphelenilen ajanla spesifik bronş provokasyon ve iş ortamında spesifik provokasyon testidir (39).

Öyküde semptomların çalıştığı haftanın sonuna doğru giderek artması, maruziyet olmadığında (hafta sonu veya tatillerde) azalması ve işe dönüşünde tekrarlaması mesleki etiyoolojiyi düşündürmelidir.

Laboratuvar ortamında yapılan spesifik bronş provokasyon testi mesleki astım tanısında ve neden olan ajanın tanımlanmasında halen referans metot olarak kabul edilmektedir. Ancak pahalı, zaman alan, belli merkezlerde yapılabilmesi, ciddi astım reaksiyonlarına sebep olabilmesi, kompleks maruz kalımların laboratuvar şartlarında oluşturulamaması gibi kısıtlılıkları söz konusudur (39).

Test/Tetkikler için “Tozlu Ortamlarda Çalışanların Sağlık Gözetimi” başlığına bakınız.

### 3.12.2.2. İnhalasyon ateşi (36)

Çeşitli farklı mesleki ortamlarda ortaya çıkan belirli inhalasyon maruziyetlerini takiben birkaç saat süren grip benzeri semptomlara neden olabilir. Semptomların şiddetine rağmen, çoğu durumda kendini sınırlar. Masif maruziyet, pnömoni ve pulmoner ödem gibi daha şiddetli bir reaksiyona neden olabilir.

İnhalasyon ateşi, duyarlılaşma gerektirmemesi ve daha önce maruz kalım olmaması gibi non-spesifik özelliklere sahiptir. Bazı sendromlarda düzenli tekrarlanan maruziyete uğrama ile belirtiler meydana gelmez.

### 3.12.2.3. Organik toz toksik sendromu (36)

Organik toz toksik sendromu (ODTS), organik tozlara ağır maruziyetin ardından ortaya çıkan kendi kendine sınırlı grip benzeri semptomları ifade eden geniş bir terimdir. Semptomlar sadece organik tozlara büyük miktarda maruz kaldıktan sonra meydana gelir ve bu şekilde maruz kalanların çoğunda sendrom gelişir.

Organik toz toksik sendromu daha önceden küf sporları ve aktinomisetlerin varsayılan etiyojisi nedeniyle pulmoner mikotoksikoz olarak adlandırılıyordu.

Klinik olarak, hastada genellikle (genellikle küflenmiş) tahıl, saman, pamuk, keten, kenevir veya ağaç parçalarına maruziyetten 2 ila 8 saat sonra semptomlar görülür. Semptomlar sıklıkla, kuru öksürük, artan ateş ve halsizlik, göğüste sıkışma, miyalji, baş ağrısı, göz ve müköz membranlarda irritasyon ile başlar. Hastanın görünümü hasta gibidir ancak fizik muayene normaldir. Lökositoz sıklıkla 25.000 beyaz kan hücresi (WBC) / mm<sup>3</sup> seviyelerde izlenir. Göğüs grafisi genellikle normaldir. Spirometride hafif obstrüksiyon izlenebilir. Fiber optik bronkoskopinin ve bronşiyal lavajın yapıldığı durumlarda, lavaj sıvısında lökositler yüksek seviyede tespit edildi. Nötrofil yüzdesi normalden anlamlı derecede yüksekti. 1 ila 4 hafta sonrasında bronkoskopide, yüksek selülarite ve baskın lenfositler izlenir.

Maruziyet şekline bağlı olarak, ayırıcı tanı özellikle de bir siloda meydana geliyorsa toksik gaz (epoksi dioksit veya amonyak gibi), maruziyetini içermelidir. Hipersensitivite pnömonisi özellikle eğer önemli bir akciğer grafisi veya solunum fonksiyon testi anormallikleri varsa dikkate alınmalıdır. Hipersensitivite pnömonisi (HP) ve ODTS arasındaki ayırım önemlidir: HP, maruziyetten kaçınmayı sıkı bir şekilde gerektirir ve daha kötü prognoza sahiptir, oysa ODTS iyi huyludur ve kendini sınırlar. ODTS, daha sık görülmesi, daha yüksek seviyelerde toz maruziyeti gerektirmesi, serum antikorlarının salınımını indüklememesi ve (başlangıçta) HP'nin özelliği olan lenfositik alveolitlere neden olmaması ile HP'den ayrılır.

Hastalar masif maruz kalmaktan kaçınma konusunda eğitilmelidir.

#### **3.12.2.4. Hipersensitivite pnömonisi (HP) (ekstresek allerjik alveolit)**

“Çiftçi akciğeri” ve “kuş besleyen akciğeri” olarak da bilinen HP, Bernardino Ramazzini tarafından 1713 yılında hububat çalışanlarında tanımlanmış ve bugüne kadar aynı tabloya neden olan çok sayıda antijen saptanmıştır. Bu antijenler arasında sprey boyada kullanılan isosiyanatlar, plastik buharı, nontüberküloz mikobakteriler, aspergillus ve termofilik aktinomiçesler (tarım) ve kuş proteinleri bulunmaktadır. Alveol ve küçük hava yollarını tutan ve immünolojik yolla oluşan diffüz granümatöz bir hastalıktır. Tip III ve tip IV immün reaksiyonlar akciğerlerdeki patolojik yanıtın sorumludur. Histolojik olarak HP, sellüler bronşiyolit, tam oluşmamış nonnekrotizan granülomlar ve lenfoplazmasitik interstisyel pnömoni ile karakterizedir. Organize pnömoni odağı ve dağılık dev hücreler de görülebilir. Akut, subakut ve kronik formlarda görülebilir (37).

#### ***Ekstresek allerjik alveolit olarak da bilinen hipersensitivite pnömonisi (HP). (38);***

Duyarlaşmış kişilerde başta organik antijenler olmak üzere çok sayıda değişik antijenlerin tekrarlayan inhalasyonu sonucu meydana gelen kompleks bir sendromdur. Bu antijenler arasında tarımsal kökenli tozlar, mikroorganizmalar (bakteriler, mantarlar ve protozoalar), organik maddeler ve bazı kimyasal maddeler bulunmaktadır. İmmünolojik kökenli olan bu hastalıkta duyarlı kişilerde tekrarlanan antijen inhalasyonu sonucu distal bronşiyol ve bunları çevreleyen interstisyel alanda lenfositik bir inflamasyon oluşur. Antijenler bir dizi humoral ve hücrel immün yanıtı neden olur. Bununla birlikte, hastalığın patogenezi anlamadaki en önemli zorluk bu yanıtların hem semptomatik hem de asemptomatik kişilerde görülmesidir. Bu hastalığın özelliği çevresel kökenli bir veya daha fazla sayıdaki antijen ile konakçı immün sisteminin etkileşimi sonucu meydana gelmesidir.

Her geçen gün yeni bir antijene bağlı çok sayıda HP sendromu tanımlansa da, hastalığın en çok bilinenleri “çiftçi akciğeri” ve “kuş yetiştiricisi akciğeri” dir. Yeni yaşam koşulları her geçen gün HP’ye neden olan yeni ve değişik çevresel ajanların artmasına neden olmaktadır. Tablo 3.53.’te bu çok değişik spektrumdaki HP’lerin bir listesi görülmektedir.

#### ***Sınıflama***

Hipersensitivite pnömonileri klasik olarak maruziyetin uzunluğu, yoğunluğu ve oluşan hastalığın süresine bağlı olarak üç gruba ayrılmıştır; akut, subakut ve kronik formlar.

Hastalık akut, subakut ve kronik olarak sınıflanmakla birlikte bu klinik sendromlar birbirinin içine geçmiş vaziyette karşımıza çıkabilir. Akut, subakut klinik formlar kronik forma

dönüşebileceği gibi kronik formda maruziyet kesildiği takdirde önemli klinik düzelme sağlanabilir.

**Tablo 3.53 Hipersensitivite Pnömonilerine Neden Olan Ajanlar**

Çiftçilik ile ilişkili hipersensitivite pnömonileri		
Hastalık	Maruziyet	Majör neden olan antijen
Çiftçi akciğeri	Küflü saman, tahıl ve silaj	Thermophilic actinomycetes (Saccharopolyspora rectivirgula, Micropolyspora faeni) Mantarlar, Aspergillus umbrosus gibi
Bagassozis	Küflü sıkıştırılmış şeker kamışı	Thermoactinomyces saccharii, T. vulgaris
Tütün yetiştiricisi akciğeri	Tütün bitkileri	Aspergillus sp. Scopulariopsis brevicaulis
Mantar işçisi akciğeri	Küflü kompost ve mantarlar	Mantar sporlar
Patates soyucu akciğeri	Patates etrafındaki küflü ot	Thermophilic actinomycetes T. vulgaris F. rectivirgula Aspergillus sp.
Paprica dilimleyici akciğeri	Paprica meyvesi	Mucor stolonifer
Şarap işçisi akciğeri	Üzümler üzerindeki küf	Botrytis cinerea
Peynir yıkayıcı akciğeri	Küflü peynir	Penicillum casei
Kahve işçisi akciğeri,	Kahve	Kahve çekirdeği tozu
Çay yetiştiricisi akciğeri	Çay bitkisi	bilinmiyor
Çiftçi akciğeri	Küflü saman, tahıl ve silaj	Thermophilic actinomycetes (Saccharopolyspora rectivirgula, Micropolyspora faeni) Mantarlar, Aspergillus umbrosus gibi
Bagassozis	Küflü sıkıştırılmış şeker kamışı	Thermoactinomyces saccharii, T. vulgaris
	Tütün bitkileri	Aspergillus sp. Scopulariopsis brevicaulis

Tütün yetiştiricisi akciğeri	Küflü kompost ve mantarlar	Mantar sporlar
Mantar işçisi akciğeri		Thermophilic actinomycetes
Patates soyucu akciğeri	Patates etrafındaki küflü ot	Thermophilic actinomycetes
		T. vulgaris
		F. rectivirgula
		Aspergillus sp.
Paprica dilimleyici akciğeri	Paprica meyvesi	Mucor stolonifer
Şarap işçisi akciğeri	Üzümler üzerindeki küf	Botrytis cinerea
Peynir yıkayıcı akciğeri	Küflü peynir	Penicillum casei
Kahve işçisi akciğeri,	Kahve	Kahve çekirdeği tozu
Çay yetiştiricisi akciğeri	Çay bitkisi	bilinmiyor

### ***Akut HP***

Akut HP neden olan ajana yoğun bir şekilde maruziyetten sonra meydana gelir. Hastalar genellikle maruziyetten 4 ile 6 saat sonra aniden başlayan yüksek ateş, titreme, kas ağrıları, öksürük ve nefes darlığı yakınmalarıyla acil servise başvururlar ve hastalığın bu formu viral veya bakteriyel enfeksiyonlar ile karıştırılır. Bu tablo etkenden uzaklaştıklarında kendiliğinden düzeler, ancak tekrarlayan maruziyetlerde aynı tablo tekrarlar. Hastalar çoğu zaman maruziyet ile hastalıklarını ilişkilendirmezler, hatta doktor şüphe ettiğinde bile uzun aylar veya yıllardır maruziyetleri olduğu için hastalığı kabul etmeyebilirler. Bu gruptaki hastalarda fizik muayenede çoğunlukla taşipne ve yaygın ince raller tespit edilir. Olayı başlatan alandan uzaklaşma (ki bu çoğu zaman akut hastalık nedeniyle kendiliğinden gerçekleşir) tüm belirti ve bulguların 12 saat ile birkaç gün içinde tamamen iyileşmesi ile sonuçlanır. Radyolojik bulguların düzelmesi biraz daha uzun sürse de maruziyet tekrarlandığında hastalık yine kendini gösterebilir.

Bu dönemde laboratuvar bulguları arasında eritrosit sedimentasyon hızında, immünglobulin, LDH ve CRP’de yükselme ve romatoid faktörde pozitiflik görülebilir. Ancak hiçbiri hastalığa spesifik değildir. Sık karşılaşılan ajanlara karşı IgG tipi presipitan antikorlar ve



bronkoalveoler lavajda lenfositoz görülebilir. Solunum fonksiyon testlerinde çoğunlukla restriktif bir bozukluk tespit edilir.

Bu evrede akciğer grafisi normal olabilir. En sık karşılaşılan lezyonlar arasında gelip geçici diffüz buzlu-cam opasiteler, havaboşluğu konsolidasyonu ile birlikte bir miktar mikronodüller yer almaktadır.

### ***Subakut ve Kronik HP***

Subakut formda, devamlı maruziyet ile karşılaşan kişilerde akut formdakine benzer semptomlar daha hafif şekilde ve uzun süreli (haftalar/aylar) görülür. Hastalar çoğunlukla ateşin eşlik ettiği progresif nefes darlığı ve öksürükten şikayet ederler. Halsizlik, iştahsızlık ve kilo kaybı da bu gruptaki hastalarda görülebilir. Bu tip daha hafif akut atakların görüldüğü form subakut formdur. Kronik form devamlı şekilde, genellikle ev içinde beslenen kuşlardan (muhabbet kuşu, papağan) kaynaklanan düşük seviyede maruziyet sonucu meydana gelir. Bu formda sinsi bir şekilde ilerleyen nefes darlığı, kuru öksürük, halsizlik ve kilo kaybı vardır. Akut atakların olmaması ve semptomların yavaş yavaş ilerlemesi nedeniyle hastalığın başta idiopatik pulmoner fibrozis olmak üzere diğer kronik interstisyel pnömoniler ile karıştırılmasına yol açar. Bu evrede maruziyetten kaçınmak akciğerler fibrotik evreye ilerlemeye başladığından, semptomlarda kısmi bir düzelmeye yol açabilir.

Her hastada hastalık akut formdan kronik forma ilerlemeyebilir. Bazı hastalarda akut semptomlar görülmeksizin pulmoner fibrozisi görülürken, bazılarında ise aralıklı akut semptomlar yıllarca devam ederken belirgin bir pulmoner fibrozisi gelişmeyebilir. Hastalığın geliştiği kişilerde semptomlar başlamadan önce yıllarca antijenle bir dengede kalma durumu söz konusudur. Bazı hastalarda ise devam eden antijen maruziyetine karşı hastalıkta regresyon görülebilir. Hastalığın kronik formunda hastalık geliştikten sonra antijenden sakınmak hastalığın geriye dönüşünü engellemeyebilir.

Hastalığın ilk prezentasyonu ve daha sonraki gidişatını hangi faktörlerin belirlediği açık değildir. Bununla birlikte, antijenle karşılaşmanın sıklığı ve yoğunluğunun önemli olduğu düşünülmektedir. Düşük düzeyde, uzun süreli az miktardaki antijenle (örneğin, evde beslenen papağan, muhabbet kuşu) karşılaşmanın hastalığın kronik formuna yol açtığı zannedilmektedir. Burada hastalık daha fazla kadınları etkiler ve sinsi bir seyir göstererek çoğunlukla pulmoner fibrozisine ilerler. Sigara içme antijenlere karşı antikor yanıtını azalttığından, sigara içenlerde HP daha az oranda veya bir kısmında daha kronik bir formda görülür.

Bu evrede laboratuvar bulguları çok fazla işe yaramayabilir. BAL'da lenfositöz görülebilmekle birlikte nötrofili ve eozinofili de ağırlıklı bulgu olabilir. Orta ile şiddetli bir restriktif bozuklukla birlikte diffüzyon bozukluğu ve hipoksemi beklenen bulgulardır. Bilateral bazallerde raller ve parmaklarda çomaklaşma görülebilir.

### ***Tanı***

Hipersensitivite pnömonisi için akciğer biyopsisi dahil olmak üzere hiç bir test patogonomik değildir. Sadece tek bir klinik özellik veya laboratuvar testi hastalık için tanısız değildir. Tanıda en önemli basamağın hastalıktan şüphelenmek ve bu klinik bulgulara yol açabilecek antijeni araştırmak olduğu unutulmamalıdır. Bunun için ayrıntılı bir iş, çevre ve hobi öyküsü alınması son derece önemlidir. Tekrar eden solunum semptomları ve radyolojik anormallikler varlığında HP şüphesi artar. Antijen araştırılmadığı sürece, bazen araştırılsa bile, ortaya çıkarılamayabilir. Hasta yıllardır veya doğduğundan beri aynı ortamda yaşadığı ve/veya çalıştığı için değişik ajanlardan şüphe etmez veya hastalığı ile bağlantı kuramayabilir.

Hastalarda tanının doğru konulabilmesi için önerilen tanı basamakları şunlardır:

1. Neden olan antijen ile maruziyetin belirlenmesi.
2. Antijene karşı meydana gelen immün yanıtın gösterilmesi.
3. Antijen maruziyeti ile semptomlar arasındaki ilişkinin gösterilmesi.
4. Akciğer fonksiyonlarındaki kaybın derecesine karar verilmesi.
5. Radyolojik bozukluğun yaygınlığına karar verilmesi.
6. Akciğer biyopsisi veya bronkoalveoler lavaj gerekliliğinin düşünülmesi.
7. Doğal veya laboratuvar bazlı maruziyet çalışmasının faydasının düşünülmesi.
8. Alternatif tanıların (örneğin sarkoidozis, inhalasyon ateşi) ekarte edilmesi.

Schuyler ve Cornier tarafından geliştirilen tanı kriterleri ise Tablo 3.54'te gösterilmiştir. Buna göre sarkoidoz veya İPF gibi diğer tanıların dışlanması durumunda tanı için 4 major ve 2 minör kriterin karşılanması gereklidir.

**Tablo 3.54 Hipersensitivite Pnömonisinde Tam Kriterleri**

***Major Kriterler***

1. Uyumlu klinik semptomlar
2. Antijen maruziyetinin hikaye veya presipitan antikorların serumda veya BAL'da tespiti ile gösterilmesi
3. Uyumlu radyolojik bulgular
4. BAL'da lenfositozun gösterilmesi
5. Uyumlu patolojik bulgular
6. Pozitif provakasyon testi

***Minör Kriterler***

1. Oskültasyonda bilateral rallerin duyulması
2. DLCO'da azalma
3. Egzersiz veya istirahatte hipokseminin olması

DLCO: Karbon monoksit diffüzyon testi

***Presipitan antikorlar***

Serumda küf, mantarlar, tahıl tozları ve hayvan kaynaklarının kan ve diğer sekresyonları gibi bir çok potansiyel antijenlere karşı presipitan IgG antikorlarına bakılabilir. Böyle bir immün cevabın gösterilmesi hastanın sensitizasyon için antijene yeterli miktarda maruz kaldığını gösterebilir.

***Akciğer grafisi bulguları:*** HP'li hastaların akciğer grafisinde değişik bulgular olabileceği gibi tamamen normal de olabilir. Bu görünümüler hastalığın evresine bağlı olarak değişiklik gösterebilir

***Yüksek Rezolüsyonlu Bilgisayarlı Tomografi (YRBT)***

***Bronkoalveoler Lavaj (BAL) Bulguları:*** BAL'da tüm interstisyel akciğer hastalıkları içinde en fazla lenfositoz HP'de görülür.

***Provokasyon (Maruziyet) Testleri:*** Provakasyon testleri HP'nin tanısında oldukça yararlıdır ve hastane şartlarında, tecrübeli ekip gözetiminde güvenle yapılabilir.

### **3.12.2.5. Tozlu ortamlarda çalışanlarda sağlık gözetimi**

Tozlu ortamlarda risk değerlendirmesi, toz ölçüm sonuçları ve tozun cinsi dikkate alınarak işyeri hekimi tarafından belirlenen aralıklarda standart (en az 35 x 35 cm) PA akciğer radyografisi veya dijital akciğer radyografisi ile Solunum Fonksiyon Testi özellikle yapılır. Ancak maruz kalınan tozun sağlık üzerine etkileri dikkate alınarak diğer tetkikler de istenir.

Fizik muayene herhangi bir klinik tablonun ortaya konulmasında çok değerlidir. Klinik sorunun sistemik ya da multisistemik etkilerinin tanınarak hekimin yönlendirilmesini sağlar. Tozdan etkilenen ana sistemin solunum sistemi olması sebebi ile fizik muayenede bu sisteme yönelik incelemeler atlanmadan ve dikkatle yapılmalıdır.

#### ***Test/tetkikler***

Tozlu ortamlarda işe girişte ve yapılan ortam ölçümü ve buna bağlı olarak yapılan risk değerlendirmesine göre sıklığı işyeri hekimi tarafından belirlenen aralıklarla Standart (en az 35 x 35 cm) PA akciğer radyografisi ve solunum fonksiyon testi ile sağlık gözetimi yapılmalıdır.

Akciğer radyografisi, SFT tetkik hizmetlerinin alınmasında Sağlık Bakanlığı “Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü” nün 29.04.2016/54567092 Gezici İSG Hizmetleri Genelgesi’ nde belirtilen hususlar esas olmak koşulu ile aşağıda belirtilen hususlarda dikkate alınır.

#### ***Postero anterior akciğer radyografisi çekimi gerçekleştirilirken dikkat edilecek hususlar***

Gerek işe giriş muayenesi ve gerekse de periyodik takipler sırasında tozlu işyerinde hem mevzuat yönünden hem de tıbbi gerçekler ışığında bir iş sağlığı profesyonelinin en önemli desteği ILO standartlarında çekilmiş ve değerlendirilmiş akciğer radyografisidir. Erken tanı kişinin maruziyet seviyesine göre değişecek aralıklarla standart PA (posteroanterior) akciğer radyografisinin çekilmesi ve değerlendirilmesine bağlıdır.

2011 yılında ILO, 2000 standartlarına “digital radyografi standartlarını” da eklemek suretiyle “Guidelines For The Use Of The Ilo International Classification Of Radiographs (ICRP 2011-D)”yi yayımlayarak bu standartlara uygun teknikle çekilen ve değerlendirilen digital akciğer radyografilerini de değerlendirmeye almıştır. Kriterlerin yer aldığı rehber İSGÜM web ana sayfası “Pnömokonyoz” sekmesinden ulaşılabilir.

#### ***Değerlendirme:***

Radyografilerin radyolojik değerlendirilmesi, Radyoloji Uzmanı Doktoru tarafından yapılır ve raporlanır.

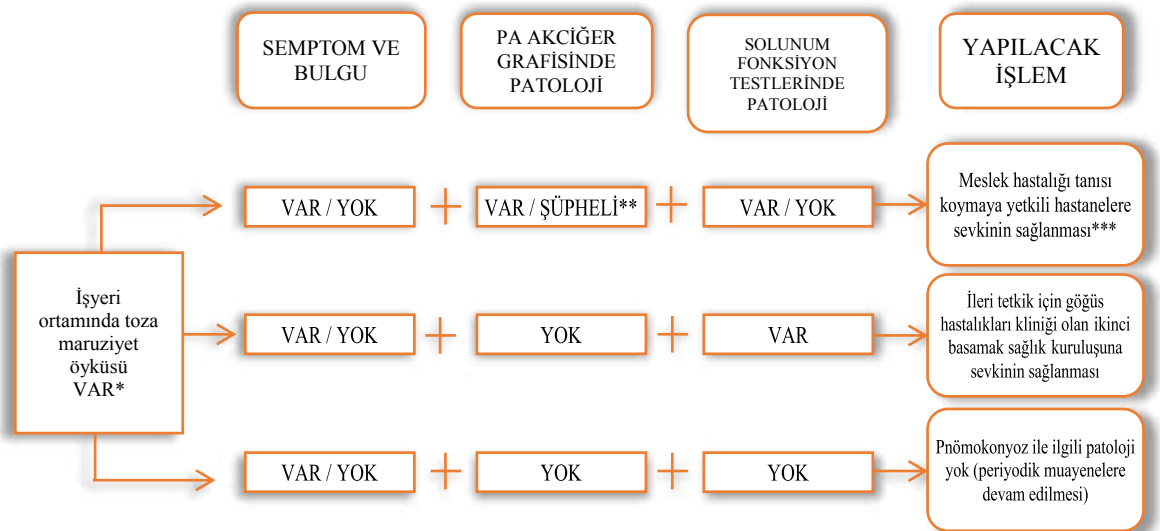
İşyerlerinde Pnömkonyoza sebep olabilecek tozların varlığında akciğer radyografilerinin pnömokonyoz yönünden değerlendirilmesi istenir. Akciğer radyografilerinin pnömokonyoz yönünden değerlendirilmesi işlemlerinde “Tozla Mücadele Yönetmeliği” ve “Tozla Mücadele İle İlgili Uygulamalara İlişkin Tebliği” hükümleri dikkate alınır.

Okumalar sertifikalı iki okuyucu tarafından gerçekleştirilir. Okuyucular tarafından nihai sonuçlar sağlık verilerinin gizliliği dikkate alınarak işverene bildirilir. Sertifikalı Okuyucu listesine, İSGÜM web ana sayfası “Pnömkonyoz” sekmesinden ulaşılabilir. Nihai sonuç raporlarında çalışanlara ait sınıflandırma sonuçlarına göre gerçekleştirilecek sevk ve izlem kriterleri “Tozla Mücadele Yönetmeliği” ve “Tozla Mücadele İle İlgili Uygulamalara İlişkin Tebliği”ne uygun olarak değerlendirilir. Sonuçların işyeri hekimi tarafından muayene bulguları ve gerekli görüldüğünde diğer tetkiklerle birlikte değerlendirilmesinin ve işyeri hekimince uygun görülenler ileri tetkik ve tanı için üst basamak sağlık kuruluşlarına gönderilmesi sağlanır. Kategori 1 ve üzeri olarak değerlendirilenler yetkili sağlık hizmet sunucusuna sevk işlemlerinin yapılması amacıyla Sosyal Güvenlik Kurumu İl Müdürlüğü’ne gönderilir.

İşyerlerinde özellikle pnömokonyoz şüphesi olması halinde sağlık gözetimi açısından izlenecek basamaklar Tozla Mücadele Yönetmeliği’nin Ek-2’sinde verilmiştir.

Tüm bu sınıflamaların amacı, basit tekrarlanabilir bir yöntemle radyografik anormallikleri kodlamaktır. Bu şekilde mesleki solunum sistemi hastalıklarının geniş ölçekte taranması ve teşhisi en ucuz, en hızlı ve en doğru şekilde yapılmış, böylelikle de hem toplum sağlığı korunmuş, hem olası işgücü kaybı önlenmiş, hem de bunlar az bir maliyetle sağlanmış olacaktır.

**Şekil 3.6 Pnömkonyoz Tanı Şeması**



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

\*\* PA akciğer grafisinin (en az 35x35cm) veya dijital akciğer radyograflerinin değerlendirilmesi, Yönetmelik kapsamında okuyucular tarafından yapılır.

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

### ***Solunum fonksiyon testi (SFT) gerçekleştirilirken dikkat edilecek hususlar***

Solunum Fonksiyon Testi yapılacakların muhtemel solunum sistemi problemlerinin saptanmasına yönelik iş ve sağlık öykülerinin sorgulanır, boy, ağırlık ve vücut kitle indeksi ölçülerek kaydedilir. Uygun termal konfor şartlarına sahip hava kirleticilerinin olmadığı ve rahat soluk alınıp verilebilen, iletişimin kolaylıkla sağlanabileceği bir ortamda solunum fonksiyon testi uygulanır. Test yapılacak çalışanlardan, soluk alıp vermeyi zorlaştıracak giysiler giyilmemesi, belirli bir zaman dilimi öncesinde sigara içilmemesi ve alkol kullanılmaması, aşırı yemek yenilmemesi ve aşırı egzersizden kaçınılması istenir. Çalışanlara testin nasıl yapılacağı hakkında bilgiler verilir ve test yapılmadan önce çalışanın cinsiyeti, ırkı, yaşı, ölçülen boy, ağırlık ve vücut kitle indeksi değerleri Solunum Fonksiyon Testi ölçüm cihazı programına girilir. Test için uygun pozisyonda oturtulan çalışana burun deliklerinden hava kaçmaması için burun klipsi takılır, tek kullanımlık ağızlık dişleri arasına yerleştirilerek ağız kenarlarından hava kaçmayacak şekilde dudakların kapatılması sağlanır.

Solunum Fonksiyon Testi, zorlu vital kapasite (FVC) manevrası ile yapılır. Bu manevrada; test uygulanacak kişi birkaç kez normal soluk alıp verdikten sonra kendini hazır hissettiğinde, hızlı ve mümkün olduğunca akciğerlerini hava ile dolduracak şekilde nefes alıp, ardından hızlı ve güçlü bir şekilde nefesini vererek akciğerlerindeki tüm havayı boşaltır ve tekrar mümkün olduğunca hızlı ve derin bir nefes alarak test sonlandırılır. Solunum fonksiyon testi en az üç kez tekrar edilerek en iyi değerler elde edilir. Tüm test sürecinde, testi uygulayan görevli sağlık personeli tarafından her bir manevra aşamasında kısa, anlaşılır ve tekrarlar tarzda komutlar verilerek kişinin testi sonlandırmasına yardımcı olunur. Testin tamamlanmasından sonra, tek kullanımlık türbin ve ağızlık değiştirilerek cihaz bir sonraki çalışan için hazır duruma getirilir. Cihazın programına girilen cinsiyet, ırk, yaş, boy, ağırlık gibi özelliklere göre belirlenmiş olan “beklenen değerler” baz alınarak sonuçlar klinik bulgular ve muayene sonuçları ile birlikte

değerlendirilir ve rapor haline getirilir. Solunum Fonksiyon Testi sonuçları, çalışanların önceki Solunum Fonksiyon Testi sonuçları ile karşılaştırılır, muayene, bulgu ve diğer tetkiklerle beraber işyeri hekimi tarafından değerlendirilir.

Normal sağlıklı bir bireyde FVC, FEV1 ve FEV1/FVC değerlerinin % 80'in altında olmaması gerekir. Solunum bozukluklarının SFT ile değerlendirilmesi Tablo 3.55'te gösterilmiştir (31).

**Tablo 3.55 SFT'de Solunum Bozukluğunun Dereceleri (31)**

Derecesi	FVC	FEV 1	FEV1/FVC
Normal	> 80	> 80	> 80
Hafif	79-60	79-60	79-60
Orta	59-51	59-41	59-41
Ağır	< 50	< 40	< 40

#### **Reversibilite testleri (40)**

Reversibilite testi spirometrenin olduğu her yerde yapılabilecek basit ve güvenilir bir testtir. Havayolu obstrüksiyonu saptanan hastalarda kısa etkili beta-2-agonist inhalasyonundan (200-400 mg salbutamol) 15-20 dakika sonra FEV1 veya FVC'deki bazal değere göre % 12 ve 200 ml artış, PEF değerinde % 20 artış olması hava akımı kısıtlılığının reversibl olduğunu gösterir. Uygun klinik varsa bu testin pozitif olması astım tanısını kesinleştirir.

#### **PEF takibi (40)**

Solunum yolu obstrüksiyonunun derecesinin gösterilmesi için kullanılan diğer bir yöntem PEF ölçümüdür. Bilinen astım hastalığı olan veya belirli bir mesleki maruz kalımda, tetikleyicinin rolünü değerlendirmek için kullanılır. Tepe akım hızı PEFmetre ile ölçülür. PEFmetreler ucuz, taşınabilir ve hastanın evde hava akımı değerlerini günlük takip edebilmesi için ideal araçlardır. PEF ölçümü efora bağımlı olduğundan ve cihazlar arasında değerler değişkenlik gösterebileceğinden yorumlanmasında dikkatli olunmalıdır. PEF değeri sabah bronkodilatör ilaç kullanımından önce yani PEF değerinin en düşük olması beklendiği zamanda; akşam ise bronkodilatör ilaç kullanımından sonra yani değerler en yüksek durumdayken ölçülür. O gün içerisindeki en yüksek ve en düşük PEF değerleri arasındaki farkın yüzde olarak ifade edilmesidir. Bu farkın % 20'nin üzerinde olması astım lehine kabul edilir.

$$\text{PEF değişkenliği} = \frac{\text{PEF akşam} - \text{PEF sabah}}{1/2 (\text{PEF akşam} + \text{PEF sabah})} \times 100$$

### ***Bronş provokasyon testleri (40)***

Bronş provokasyon testleri mesleki astım tanısında yararlıdır. Solunumsal yakınmaları olan, ancak solunum fonksiyon testlerinde obstrüksiyonun gösterilmediği olgularda bronş hiper reaktivitesinin varlığını doğrulamak ve sebep olan nedeni saptamak amacı ile testin uygulanacağı kişiye gittikçe artan dozlarda nonspesifik (metakolin, histamin, soğuk hava) veya spesifik ajanlar (alerjenler, kimyasallar) verilerek FEV1’de meydana gelen akım azalması gösterilebilir. Test protokole göre verilebilecek maksimum doza ulaşıldığında veya FEV1’de en az % 20’lik düşüş olduğunda sonlandırılır. FEV1’de %20’lik düşüşe yol açabilecek doz hesaplanır. Spesifik ajanlarla yapılan test meslek hastalıkları tanısını koymakta değerli bir yöntem olmasına rağmen pahalı ve zordur.

Yasal düzenlemelere göre akciğer grafisi ve solunum fonksiyon testinin geręekleştirme sıklıkları Tablo 3.56’da verilmiştir.

**Tablo 3.56 Yasal Düzenlemelere Göre Akciğer Grafisi ve SFT Tetkiklerinin Yapılma Sıklıkları**

Tetkikler		Ulusal Mevzuat	
<b><i>Akciğer Grafisi</i></b>	Tozla Mücadele Yönetmeliği (05.11.2013/28812) Sağlık Bakanlığı “Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü’nün 2016/7. Gezici İSG Hizmetleri Genelgesi’ Risk değerlendirmesi, toz ölçüm sonuçları ve tozun cinsi dikkate alınarak işyeri hekimi tarafından belirlenen aralıklarla	Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik (16.01.2014/28884) En geç 2 yılda bir AC Grafisi çekilme süresi 2 yılı geğemez.	İşyerinde RD sonuçlarına göre gerekli görüldüğü hallerde, işyeri hekimince, çalışanın bireysel özellikleri, maruziyet türü ve süreleri göz önüne alınarak belirlenecek düzenli aralıklarla
<b><i>Solunum Fonksiyon Testi</i></b>			İşyerinde RD sonuçlarına göre gerekli görüldüğü hallerde, işyeri hekimince, çalışanın bireysel özellikleri, maruziyet türü ve süreleri göz önüne alınarak belirlenecek düzenli aralıklarla



### **3.12.3. Çözüm Önerileri**

Pestisit ve gübre maruziyet kaynağı olarak en temel kimyasal maddeler olduklarından pestisit ve amonyak başlığı altında yer alan çözüm önerileri, diğer kimyasal maddeleri içerecek şekilde detaylı olarak ele alınmıştır. Tozlar için de pestisit ve amonyak başlığı altında yer alan detaylı çözüm önerileri kullanılabilir. Ek olarak toz ile yapılan işlerde kapalı sistem çalışan ekipmanlar kullanılmalı ve ıslak çalışma yapılarak tozun yayılmasının önüne geçilmesi önerilmektedir.

## **3.13. KİMYASAL MADDELERLE ÇALIŞANLARDA SAĞLIK SORUNLARI VE SAĞLIK GÖZETİMİ**

### **3.13.1. Mesleki Kanserler**

Bilim ve teknolojinin her geçen gün hızla gelişmesi sonucu, ortaya yeni kanserojenlerin çıkmasıyla beraber her gün bazı maddelerin kanserojen olduğu veya olmadığı şeklinde yayımlar olmaktadır. Bu konudaki zorluğun başlıca nedeni, kanserojen olduğundan şüphe edilen etken ile karşılaştıktan yıllar sonra hastalığın ortaya çıkmasıdır. Kanserlerin bu özelliği nedeni ile aradan geçen yıllar içinde, izlenen kişiler kaybolmakta ve sonuçların değerlendirilmesi güçlükler doğurmaktadır. Bu durum, özellikle mesleki kanserler için söz konusudur. Kanserojen olduğu düşünülen etken ile çalışan bir kişinin herhangi bir nedenle işten ayrılması, olayın takibini zorlaştırdığı gibi sonuçları da anlamsız kılmaktadır (41).

Kanserler, nedenleri çok değişik olan bir grup hastalıktır. Kanserin etyolojisi kesin olarak ortaya konmamış olmakla birlikte, insanlardaki kanserlerin büyük bölümünün (%80 kadarı) çevresel etkiler ve yaşam biçimi özellikleri sonucu meydana geldiği bilinmektedir. Bu faktörler arasında en büyük payı sigara içilmesi ve beslenme ile ilgili hatalı uygulamalar almaktadır. Kanserin nedenleri arasında mesleki faktörlerin de rolü vardır. İnsanlardaki kanserlerin %4-5 kadarı çalışma sırasında karşılaşılan faktörlerin etkisi ile meydana gelmektedir. Ortalama olarak % 4-5 dolayında olan mesleki faktörlerin payı bazı kanser türlerinde (örneğin akciğer kanserinde) % 10-15 dolayına kadar çıkarken, sindirim sistemi kanserlerinde % 1-2 dolayında çok daha düşük pay almaktadır (42).

Mesleki kanserler arasında en sık görülen tür akciğer kanseridir. Bunun nedeni, çalışma hayatında karşılaşılan kanserojen maddelerin çoğunlukla solunum yolu ile vücuda girmesidir. Ayrıca insanlarda görülen kanserler arasında akciğer kanseri en sık görülen türlerdendir. Akciğer kanserinden başka deri kanseri, mesane kanseri ve lösemi de mesleki kanserler arasında sık görülen türlerdendir. Mesleki maruziyet sonucu meydana gelen kanserler, diğer

nedenlerle meydana gelen kanserlere göre daha genç yaşlarda ortaya çıkmaktadır. Bunda çalışma ortamındaki etkilenmenin sürekli ve yüksek dozda olmasının rolü olduğu düşünülmektedir.

Kanserin oluşum ve gelişmesi çok uzun bir zaman süresini kapsadığından, mesleki riskle kanser arasındaki nesnellik bağı kurmada güçlükler olmaktadır. Hastanın herhangi bir sebepten (hastalık, ölüm, iş değiştirme vb.) ötürü işyerinden ayrılmasından yıllar sonra hastalığın teşhis edilmesi sebep-sonuç ilişkisinin ortaya konulmasını önlemektedir. Bunun sonucu olarak hastalığın mesleki yönü görülmekte, insidans ve prevalans küçük gösterilmektedir. Bu nedenle Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı (IARC), “kanseri hastaları takip eden klinisyenlerin, özellikle elleri ile çalışan, burun, akciğer, plevra, deri, mesane ve hematopoetik sistem gibi mesleki kanserojenlerden etkilenen bölgelerde kanserli hastaların mesleki anamnezlerinin çok ayrıntılı olarak alınmasını” tavsiye etmektedir (41).

Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı (IARC) göre sınıflandırma

Dünya Sağlık Örgütü tarafından kanser konusunda çalışmalar yapmak amacı ile kurulmuş olan Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı ( IARC; International Agency for Research on Cancer) tarafından kanserin sıklığı, dünyadaki dağılımı ve kanserin nedenleri konularında çok sayıda araştırmalar yapılmaktadır. IARC tarafından çeşitli toplumlarda epidemiyolojik çalışmalar ve laboratuvarlarda fiziksel, kimyasal, biyolojik konularda çeşitli araştırmalar sürdürülmektedir. Bu çalışmaların sonucunda kanser oluşumunda rolü olan etkenler, kanserin meydana gelmesindeki etkileri bakımından çeşitli gruplara ayrılmıştır. Bir madde ile ilgili olarak laboratuvar çalışmalarında, doku kültürlerinde, hayvan deneylerinde kanserojen özellik bakımından yeterli bulgu saptanmışsa ve insanda kanser meydana gelmesi bakımından da yeterli epidemiyolojik kanıt elde edilmişse bu maddeler “kesin kanser yapan maddeler” ( definitely carcinogenic substance ) olarak adlandırılmıştır. Laboratuvar ortamında ve hayvan deneylerinde yeterli kanıt elde edilmiş olmakla birlikte insanda kanser meydana gelmesi bakımından yeterli epidemiyolojik kanıt bulunamamışsa, bu maddeler “muhtemel kanserojen” ( probably carcinogenic) olarak, hayvan deneyleri ve laboratuvar çalışmaları bakımından da kuşkulu bulgular varsa bu maddeler de “şüpheli kanserojen” (possibly carcinogenic) olarak gruplandırılmıştır. Çeşitli etkenlerin kanserojen özellikleri bakımından sınıflandırılması Tablo 3.57.’ de görülmektedir (43).

**Tablo 3.57 Kanserojen Özellikleri Bakımından IARC Tarafından Yapılan Sınıflandırma**

Grup 1	İnsanlar için karsinojen	120 ajan
Group 2A	İnsanlar için muhtemelen karsinojen	82 ajan
Group 2B	İnsanlar için şüpheli karsinojen	302 ajan
Group 3	İnsanlara karsinogenisite bakımından sınıflanamayan	501 ajan
Group 4	Muhtemelen insanlar için karsinojen olmayan	1 ajan

Uluslararası Kanser Araştırma Merkezi (IARC)'nin yayınladığı aşağıdaki şekilde kanser yapıcı ajanların vücudun hangi bölge ve organlarında kansere neden oldukları verilmektedir.



**Tablo 3.58 Bazı Organofosfat İsektisitler ve Herbisitler (45)**

	Mevcut Durumu	İnsanlardaki kanıtlar (Kanser Bölgeleri)	Hayvanlardaki kanıtlar	Mekanizma Kanıtları	
<i>Tetrachlorvinphos</i>	İsektisit AB'de ve ABD'de çoğu kullanım için kısıtlanmıştır.	Yetersiz	Yeterli	..	2B
<i>Parathion</i>	İsektisit AB'de ve ABD'de kısıtlanmıştır.	Yetersiz	Yeterli	..	2B
<i>Malathion</i>	İsektisit (halen kullanımda; yüksek üretim hacmi)	Limited (non-Hodgkin lymphoma, prostate)	Yeterli	Genotoksisite, oksidatif stres, inflamasyon, reseptör aracılı etkiler ve hücre çoğalması veya ölüm	2A
<i>Diazinon</i>	İsektisit AB'de ve ABD'de kısıtlanmıştır.	Sınırlı (non-Hodgkin lenfoma, prostat)	Sınırlı	Genotoksisite ve oksidatif stres	2A
<i>Glyphosate</i>	Herbisit (halen kullanımda; en yüksek küresel üretim hacmi herbisit)	Sınırlı (non-Hodgkin lenfoma)	Yeterli	Genotoksisite ve oksidatif stres	2A

**Tablo 3.59 Dünya Sağlık Örgütü (WHO) Uluslararası Kanser Araştırma Merkezi (IARC)'ne göre bazı Pestisitlerin yer aldığı gruplara örnekler (46)**

CAS No	Etken	Grup
333-41-5	Diazinon	2A
1071-83-6	Glyphosate	2A
6/1/2425	Captafol	2A
	Non-arsenical insecticides (occupational exposures in spraying and application of)	2A
116-06-3	Aldicarb	3
1582-09-8	Trifluralin	3
2/1/1918	Picloram	3
51630-58-1	Fenvalerate	3
52645-53-1	Permethrin	3
52918-63-5	Deltamethrin	3

**Tablo 3.60 Dünya Sağlık Örgütü (WHO) Uluslararası Kanser Araştırma Merkezi (IARC)'Ne Göre Bazı Kimyasalların Yer Aldığı Gruplara Örnekler (46)**

CAS No	Etken	Grup
71-43-2	Benzene	1
108-88-3	Toluene	3
1330-20-7	Xylenes	3
7440-38-2	Arsenic and inorganic arsenic compounds	1
64436-13-1	Arsenobetaine and other organic arsenic compounds that are not metabolized in humans	3
7439-97-6	Mercury and inorganic mercury compounds	3
	Methylmercury compounds	2B
7467-01-0	Hydrochloric acid	3
50-00-0	Formaldehyde	1

### 3.13.2. Sera Çalışanlarında Mesleki Dermatozlar (47)

- Kontakt Dermatitler
  - Bitkiler
  - Pestisitler
  - Dezenfektanlar
  - Kauçuklar
  - Metaller
- Kontakt Ürtiker
- Çevresel Faktörlere Bağlı Dermatozlar (yüksek sıcaklık ve nem)

#### 3.13.2.1. Mesleki kontakt dermatitler

##### Bitkilere bağlı mesleki kontakt dermatitler

Sıklığı % 1-14,3 arasındadır. En sık yerleşim yeri ellerdir. Kadınlarda erkeklerden fazla görülür. Yaş, cinsiyet ve atopi öyküsü mesleki kontakt dermatilerin gelişiminde risk faktörü değildir. İrritan/allerjik/fototoksik olabilir. Direkt temasla veya havayolu aracılığıyla etkilenme olur. Fotoksik reaksiyonlar bitkisel materyale maruziyet ve UV teması sonucu oluşur.

**Tablo 3.61 Alerjik ve İrritan Mesleki Kontakt Dermatite Neden Olan Bitki Aileleri**

Alerjik Mesleki Kontakt Dermatite neden olan bitki aileleri	İrritan mesleki kontakt dermatite neden olan bitki aileleri
Anacardiceae (örn.zehirli sarmaşık)	Compositae (papatyagiller)
Compositae (papatyagiller)	Primulaceae
Asteraceae (kasımpatı)	Araceae
	Euphorbiaceae
	Araliaceae
	Geraniaceae
	Begoniaceae

### **Airborne dermatoz**

Toz, sprey, polen, uçucu kimyasalların duman ve/veya partiküllerinin havayolu aracılığıyla deriye teması sonucu oluşur.

En sık hava ile direkt temas eden giysi ile örtülü olmayan vücut alanlarında (yüz, boyun, göğsün üst kısmı, eller, el bilekleri, ön kollar) görülür. Her iki üst göz kapakları, naslobial sulkuslar, çene altı tutulumu Wilkinson üçgeni olarak isimlendirilir.

### **Ahşap ürünleri, çiçek, bitki ve tozlarına bağlı mesleki airborne kontakt dermatit;**

Tahta, bitki tozları ve/veya ağacın kendisine karşı (Faveria amargosa, pinus roxburghii, tarçın tozları, machaerium sclerocylon, safran soğanı, çiftlik hayvanı talaşı, kekik talaşı, eucalyptos pulverulenta..vb) gelişebilir. Çiçek ve bitki tozlarına bağlı çiçekçiler, sera işçileri, bahçıvanlar ve tarım çalışanları etkilenir. Gömlek yakası, pantolon paçası ve kol ağzları gibi tozların sıkıştığı ve tuzağa düştüğü alanlarda görülür. Kuru, kaşıntılı ve likenifiye dermatit vardır.

### **Pestisitlere bağlı mesleki kontakt dermatozlar**

Pestisitlere bağlı dermatozlar az bildirilmekte ve/veya tanınmamaktadır. Sık deri sorunu oluşturmalarına rağmen az görülmektedir. Çalışanların sprey ürünleri, tohum, ürünün biçilmesi veya toplanması sırasında..vb. durumlarda pestisit maruziyetinde; irritasyon, yanma, kaşıntı, döküntü, deri kızarıklığı, ağrı oluşur. Pestisitle ilişkili en sık dermatoz kontakt dermatittir. Tanısında patch testleri kullanılır.

### **Allerjik mesleki kontakt dermatit oluşturan pestisitler;**

Tarım sektörü çalışanlarında pestisit allerjisi sıklığı % 26-30 civarındadır. Özellikle meyve üreticileri (portakal, muz, çilek), domates ve patates işçilerinde sık rastlanır. En sık alerji fungusit grubu pestisitleredir. Organofosfat grubu pestisitlerin yama testi yapılamıyor.

Alerjik mesleki kontakt dermatit oluşturan pestisitlere örnekler; Caplan, Maneb, Benomyl, Propargite, Carbaryl, Benomyl, Folpet, Dyrene..vb.

### **Dezenfektanlara bağlı mesleki kontakt dermatit**

Makinelerin temizliği, depolanma alanlarının dezenfeksiyonu, bazı kimyasalların temizlenmesi için kullanılan ajanlar (örneğin Formaldehit, glutaraldehit, glyoxal, lysol..vb.) ile meydana gelir.

### **Kauçuk bileşenlere bağlı mesleki kontakt dermatit**

İş ayakkabısı ve botları, eldiven ve diğer kişisel koruyucu donanımlar, sera örtüleri, iş araç ve gereçlerinde kullanılan maddelere karşı gelişir.

### **Diğer alerjenler**

Metaller (Nikel, potasyum dikromat)

Eopksi reçineleri

Bitkisel alerjenler (saman veya tohum tozları)

Hayvansal alerjenler (kepek ve tüyler)

Gübreler

Sera çalışanlarında mesleki kontakt dermati tanısında kullanılan testler:

- Standart patch testi

Bitki serisi – compositae mix'i de içeren

Pestisitlerden; çaptan, maneb ve benomyl



### 3.13.2.2. Mesleki kontakt ürtiker

**Tablo 3.62 İmmünolojik/Non-immunolojik Kontakt Ürtiker Özellikleri**

İmmünolojik Kontakt Ürtiker	Non-immünolojik kontakt Ürtiker
Tip 1 hipersensitivite reaksiyonu – Ig E	Duyarlanma yok, herkeste olabilir.
En sık lateks ile	Prostaglandin gibi vasoaktif maddelerin direkt salınımı olur.
10-60 dakika sonra başlar.	Eritematöz makül (ödem yok)
Eritem, kaşıntı ve anafilaksi görülebilir.	En sık ısırgan otu ile
Tanı: Prick testleri	

Bitkilerin yapraklarına, çiçek tohumlarına, saplarındaki özsuyla temasla meydana gelebilir. Atopi öyküsü olanlarda sıktır. En sık saksı bitkilerine bağlı gelişir.

Klinik: Mukozal tutulum, hapşırık, gözlerde kaşıntı, sulanma, temas bölgesinde ürtikerial deri lezyonları, astım benzeri solunum sistemi bulguları

### 3.13.2.3. Çevresel faktörlere bağlı dermatozlar (yüksek sıcaklık ve nem)

Erythermalgia Sendromu: Aşırı sıcak ve nemli çalışma ortamlarında görülen bilateral simetrik yanma hissi, alt ekstremitelerde kızarıklık görülür.

Miliaria: Ter bezi kanallarının keratin tıkaçlar ile tıkanması sonucu oluşur. Kristalina, rubra, püstüler ve profunda tipleri vardır. Gövde ve kıvrım bölgelerine yerleşir. Yaygın tutulumunda hiperpreksi, ısı retansiyonu, sekonder bakteriyel infeksiyonlar, dermatitlere ilerleme görülür.

Korunmada epidermisin iyileşme sürecinin hızlandırılması, iritan ve/veya allerjen maddenin deri ilte temasını kesmek için nemlendirici ve bariyer krem kullanılabilir.

### 3.13.3. Kimyasal Maddelerle Çalışanlarda Sağlık Gözetimi

Kimyasal maddelerle çalışanların sağlık gözetiminde;

- İşveren, yapılan risk değerlendirmesine göre sağlık ve güvenlik yönünden risk bulunan işlerde çalışanların, sağlık durumlarının gözetim altında tutulması için işyerinde gerekli düzenlemeleri yapmalıdır.
- Sağlık gözetimi, etkilenme başlamadan önce yapılmalı ve daha sonra da düzenli aralıklarla sürdürülmelidir. İşyerinde kişisel ve mesleki hijyen önlemlerinin derhal alınabilmesine olanak verecek şekilde gerekli düzenleme yapılmalıdır.

- c. Çalışanlardan birinde kanserojen veya mutajen maddelerden etkilenme nedeniyle olduğu kuşkusu bulunan bir sağlık sorunu görüldüğünde, aynı şekilde maruz kalan diğer kişiler de sağlık gözetiminden geçirilmelidir. Bu durumda, maruziyet riskini belirlemek üzere yeniden risk değerlendirmesi yapılmalıdır
- d. Çalışanların sağlık gözetimi ile ilgili kişisel sağlık kayıt sistemi bulunmalıdır. İşyeri hekimi her çalışan için, ayrı ayrı alınması gerekli koruyucu önlemler konusunda önerilerde bulunmalıdır.
- e. Çalışanlara, etkilenme sona erdikten sonra da yapılması gerekli sağlık gözetimi hakkında bilgi verilmelidir.
- f. Çalışanın kendisi veya işveren, sağlık gözetimi sonuçlarının yeniden değerlendirilmesini isteyebilir. Çalışanlar, kendilerine ait sağlık gözetimi sonuçlarına ait bilgileri alma hakkına sahiptir.

Kanserojen maddelerle ilgili yönetmeliğe göre; konuyla ilgili kayıtlar maruziyetin sona ermesinden sonra en az kırk yıl süre ile saklanmalıdır.

Kimyasal maddelerle çalışılan işyerlerinde koruyucu önlemlerin alınmasında, sağlık gözetimi sonuçları dikkate alınır. Bu gözetimler özellikle;

1. Belli bir hastalık veya sağlık yönünden olumsuz bir etkilenmeye neden olduğu bilinen tehlikeli kimyasal maddeye maruziyetin söz konusu olduğu,
2. Çalışanların özel çalışma şartlarında hastalık veya etkilenmenin ortaya çıkma olasılığının bulunduğu,
3. Çalışanlar üzerinde yapılacak tetkiklerin oluşturduğu riskin kabul edilebilir düzeyde olduğu, durumlarda yapılmalıdır.

Kimyasal maddelerle çalışılan işyerlerindeki gözetimler, hastalık ve etkilenmeyi tespit edecek geçerli tekniklerin bulunduğu durumlarda yapılmalıdır.

Biyolojik sınır değeri bulunan tehlikeli kimyasal maddelerle çalışmalarda, prosedüre uygun sağlık gözetimi yapılması zorunludur. Çalışanlar bu işe başlamadan önce bu durumdan haberdar edilmelidir.

Bu prosedür şu şekildedir:

1. Kanserojen veya mutajen maddelere maruz kalanların sağlık durumunu izlemekle görevli hekim ve diğer sağlık görevlileri, maruziyet koşullarını bilmelidir.
2. Çalışanların sağlık durumunun izlenmesi, iş hekimliği ilke ve uygulamalarına göre yapılmalıdır.

Sağlık durumunun izlenmesi aşağıdaki konuları içermelidir.

- a. Çalışanların mesleki ve tıbbi öz geçmişleri ile ilgili kayıtların tutulması,
- b. Çalışanlarla kişisel görüşmeler yapılması,
- c. Mümkün olduğu hallerde biyolojik kontroller yapılması, erken teşhis ve tedavinin sağlanması,
- d. Sağlık gözetimi yapılan her bir çalışanda, iş hekimliğindeki en son tıbbi bilgilere göre gelişmiş testler uygulanması.

Sağlık gözetimi sonucunda; bir sağlık etkisi saptanırsa veya biyolojik sınır değeri aşılmışsa, çalışan durumdan haberdar edilmeli ve gereken bilgi ve öneriler verilmelidir.

Bu durumda;

1. Yapılan risk değerlendirme yenilenmelidir;
2. Riskin önlenmesi veya azaltılmasına yönelik önlemleri gözden geçirilerek gereken önlemler alınmalıdır;
3. Çalışanın yaptığı işten alınarak tehlikeli kimyasal maddeye maruziyet riskinin olmadığı başka bir işte çalıştırılması da dahil olmak üzere, riskin önlenmesi veya azaltılmasına yönelik gerekli önlemlerin alınmasında, işyeri hekimi veya diğer uzman kişilerin veya Bakanlık yetkililerinin önerilerine uyulmalıdır;
4. Benzer şekilde maruz kalan başka çalışanlar da varsa, sağlık durumları kontrol edilmeli ve bunlar sürekli sağlık gözetimi altında tutulmalıdır.

#### **3.13.4. Biyolojik İzlem**

Biyolojik izlem tehlikeli maddelerin, metabolitlerinin ya da bunların biyokimyasal veya biyolojik etkilerinin parametrelerinin varlığında çalışanlardan alınan biyolojik materyallerin analizidir. Amaç çalışanların iç maruziyetini ölçmek, analiz sonuçlarını eşik düzeyleri ile karşılaştırmak ve maruziyeti azaltmada uygun önlemleri önermektir.

İki çeşit biyolojik izlem yapılır;

1. İç maruziyeti izleme ve biyolojik ile biyokimyasal etkiyi izleme.
2. İç maruziyet izlemesinde, biyolojik materyaldeki tehlikeli maddelerin ve metabolitlerinin düzeylerinin ölçülür.

Biyolojik etki izlemesi hücresel düzeyde biyolojik reaksiyonları ölçer (örn., mutasyonlar, sitogenetik ve sitotoksik etkiler). İzlenen etkilerinin kendisinin organizma için olumsuz sonuçları olması gerekmez. Biyokimyasal etki izlemesinde genellikle protein ve DNA gibi

makromoleküllere kovalan olarak bağlanan (örn. DNA eklentileri ve protein eklentileri) mutajenik maddelerin reaksiyon ürünlerinin ölçümünün kastedildiği anlaşılır.

İş sağlığının hedeflerinden biri de; çalışanların, sağlıklarını olumsuz etkileme riski olan maddelere maruziyetini en ufak bir sağlık sorununa ya da toksik etkiye neden olmayacak sınırlarda tutmaktır. Bu nedenle işyeri ortamından numuneler alınarak maruziyetin değerlendirilmesi gerekir. Çalışanın etkilenme derecesinin değerlendirilmesi için ortam ölçümleriyle birlikte kullanılacak biyolojik izleme ölçümlerinin geliştirilmesi önem kazanmıştır.

Endüstride kimyasal maddeye maruziyetin belirli standartlara göre analizi ve yorumlanması "**çevresel izleme**", kişisel maruziyetin ise biyolojik parametrelere göre biyolojik sınırlarda analizi ise "**biyolojik izleme**" olarak ifade edilir.

Bir başka tanımla;

“Sağlık risklerinin değerlendirilmesi amacıyla; doku, salgı, dışkı, solunan hava ya da bunların kombinasyonundaki madde ya da metabolitlerinin ölçülmesi ve değerlendirilmesine biyolojik izleme” denir.

Örneğin, aromatik bir hidrokarbon olan toluenin işyeri ortamında TLV-TWA olarak tayini, çevresel izleme, maruz kalan kişilerin kanlarında toluen, idrarlarında metabolitleri olan hippurik asit ve o-krezol tayini "biyolojik izlemeye" örnektir.

Biyolojik izleme, kişisel maruziyet değerlendirmesinin yöntemi olarak önerilmeden önce toksikokinetik ve toksik kimyasalların metabolizmaları ile ilgili yeterli bilgi edinilmelidir.

Bu analizler duyarlı ve güvenilir (standart) analitik yöntemlerle gerçekleştirilir. İş ortamında iyi endüstriyel hijyenik koşulların sağlanması için çalışanların maruz kaldığı zararlı miktarda, tehlikeli maddeleri tanımlamak amacı ile çevresel izlenmeleri yapılır.

Ancak çevresel izleme yanında maruz kalınan internal dozun incelenmesi (biyolojik izleme) maruziyetin daha iyi bir göstergesi olarak kabul edilir. Bu amaçla da maruz kalınan kimyasal madde veya karışımlarının kan, idrar, saç gibi biyolojik materyalde kendileri ve/veya metabolitlerinin niteliksel veya niceliksel analizleri yapılır.

Analizde kullanılan yöntemlerin her kimyasal maddeyi tanımlayacak spesifiklikte olması gerekir. Ayrıca kompleks yapıdaki biyolojik materyalde ise çok düşük miktarda bulduklarından dolayı bu yöntemlerin duyarlılıkları yüksek ve yeterli derecede tekrarlanabilir olmalıdır.

### ***Biyolojik izlem'in kullanımı ve amacı;***

Biyolojik izlem çalışma koşullarının değerlendirilmesi için bir araçtır, mesleki tıbbi korunmanın bir parçası olarak mesleki tıbbi muayene ile bağlantılı kullanılır. Biyolojik izlem gereksinimi yasal düzenlemeler veya iş yeri koşullarının bir sonucu olabilen özel koşullar ya da bir maddenin kendine has özellikleri tarafından belirlenir. Biyolojik izlem gerekip gerekmediğini iş yeri hekimi tespit eder ve işverene haber verir.

Biyolojik izlem;

- Çalışanlar tarafından inhalasyon, deri yoluyla veya yutma aracılığıyla alınan tehlikeli maddelerin miktarlarının,
- Tehlikeli bir maddeye maruziyetin spesifik biyokimyasal ve biyolojik etkilerinin,
- Tehlikeli maddelerin metabolizmasında kişisel farklılıkların öneminin,
- Tehlikeli maddelerin kullanımında kişisel hijyen öneminin,

belirlenmesinin mümkün kılabilir.

Biyolojik izleme kanser gibi düşük dozlarda uzun süre / kronik etkilenim sonucu ortaya çıkan hastalıklar için genellikle yetersiz kalmaktadır. Kimyasal maddelerin kan veya idrar metabolitlerinin aranması daha çok akut toksik etki oluşturan kimyasal maddeler için geçerlidir.

Bir kimyasalın havadaki yoğunluğu vücuda giren/alınan/emilen miktarla ilişkili olmayabilir. Yani ortam havasında konsantrasyonu çok yüksek olan bir madde kanda veya idrarda bulunmayabilir. Bu nedenle asıl etki olan sağlık etkisinin takibi için; bazı durumlarda ortam ölçümlerine göre biyolojik izlem daha avantajlıdır. Çünkü önemli olan absorbe edilen kimyasalın miktarıdır. Oysa aşağıda sayılan birçok faktör kimyasalların vücuda alınmasını etkilemektedir:

- Farklı yerlerde kimyasalların konsantrasyonundaki değişiklik,
- Farklı zaman noktalarında kimyasalların konsantrasyonundaki değişiklik,
- Parçacık büyüklüğü ve aerodinamik özellikleri,
- Kimyasalın çözünübilirlik özellikleri,
- Çeşitli emilim yolu seçenekleri (deri, sindirim vb.),
- Koruyucu donanımlar ve etkinlikleri,
- Solunum hacimleri (iş yük-iş enerji istemleri),
- Kişisel alışkanlıklar,

- İşyeri dışındaki etkilenmeler,
- Kimyasalların vücuda toplanması,
- Havadaki konsantrasyonlar genellikle zaman ve yer ile değişkenlik gösterebilir.

Örneğin uygun ve etkili bir KKD kullanan bir çalışanın çalıştığı ortamdaki ölçümler ne olursa olsun sağlık etkisinden korunmuş olacaktır. Oysa ortam havasında izin verilen limitlerin altında bile olsa KKD kullanmayan bir çalışan zaman zaman yüksek dozlarda maruz kaldığından toksik sınırlarda etkilenmiş olacaktır ve kan ve idrarda etkilenilen maddenin metabolitleri saptanabilir.

Bu ifadeden ortam havasını ölçmenin gereksiz olduğu sonucu çıkarılmamalıdır. Etmeni kaynağında yok etmek buna ek olarak ortamdaki yoğunluğu azaltmaya çalışmak temel ilkelerden biridir. Bu nedenle çevresel ölçümlerle biyolojik izlemlerin birlikte yapılması gerekmektedir.

Maruziyet durumunun izlenmesi; kimyasalın vücuttaki miktarının saptanması kimyasal maddenin vücuttaki değişimine bağlıdır. Emilim oranı yüksek bir madde kanda yüksek konsantrasyonlara ulaşabilir ama karaciğerden ilk geçişte metabolize oluyorsa rutin maruziyet izleminde anlamı olmayabilir. Düşük dozda kronik etkilenilen bir maddenin vücutta metabolize olamıyor/atılmıyorsa maruziyet izlenmesi mutlaka gerekli ve anlamlıdır.

Maddenin vücutta nerede biriktiği, ne kadar sürede elimine edildiği de önemlidir. Bu nedenle bazı maddelerin kan konsantrasyonu önemli iken bir başkasının idrar konsantrasyonu bir başkasının hedef doku ve organdaki yaptığı patolojik değişiklikler önemlidir. Bu rehberin ilgili başlıkları içerisinde biyolojik izleme ait bilgiler de sunulmuştur.

### **3.14. ERGONOMİK ETMENLER**

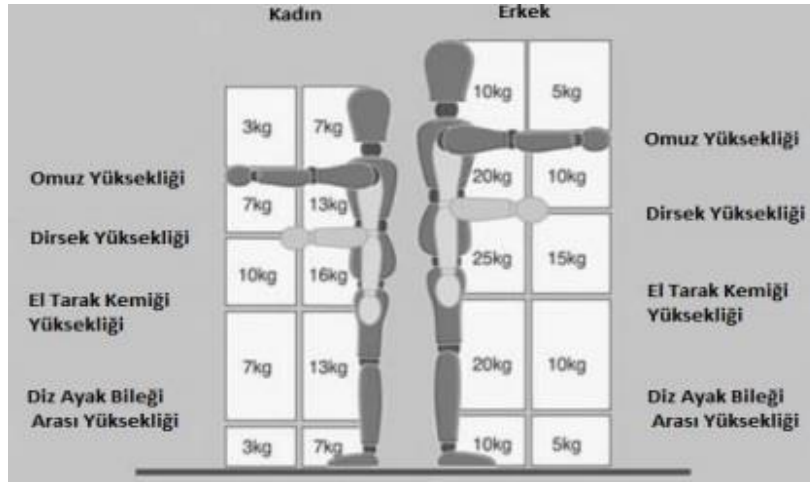
Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları; kaslarda, sinirlerde, bağlarda, tendonlarda, kıkırdakta, disklerde (omurga) ve birleşme noktalarında oluşan rahatsızlıklardır. Günlük yaşamda uygulanan eğilme, uzanma, doğrulma, kavrama, tutma, bükme gibi sıradan hareketler, aslında insan sağlığına zararlı hareketler değildirler. Ancak, iş yaşamındaki sürekli tekrarlar, güç gerektiren davranışlar ve hızlı hareketler bu hareketleri zararlı hale getirebilir. İşle ilgili kas iskelet sistemi rahatsızlıkları anında gelişen bir rahatsızlık değil; aşama aşama gelişen travmalardır.

Örtü altı sektöründe elle taşıma işleri yoğun olarak gerçekleştirilmektedir. Dolayısıyla sürekli ve tekrarlayan elle taşıma, kaldırma ve yükleme işleri ergonomiye bağlı meslek hastalıklarının oluşumuna sebebiyet vermektedir. Kas iskelet sistemi zorlanmasına bağlı bazı rahatsızlıklar şu şekildedir:

- Omurga bozuklukları
- Omuz-kol bölgesi rahatsızlıkları
- Kalça, diz, ayak bileği ve ayak bölgeleri bozuklukları

Bir örtü altı işletmesinde yapılacak risk değerlendirmesinde ergonomi ile ilgili hususlara mutlaka yer verilmeli ve gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.

Çalışma ortamı, kaldırılacak yükün ağırlığı, şekli ve kaldırılma sıklığı gibi ergonomik çalışma koşullarını ilgilendiren birçok husus bulunmaktadır. Çalışma alanına göre ağırlık verilerini gösteren şekil aşağıda yer almaktadır.



**Şekil 3.8 Çalışma Alanına Göre Ağırlıklar**

### 3.14.1. Ergonomik Etmenlerle Çalışanlarda Sağlık Sorunları ve Sağlık Gözetimi

Tekrarlayan hareketler (aşılama vb.), el hareketlerinin sık yapıldığı işler, elle taşıma (kamyon-tır boşaltma, yükleme, taşıma, bakım-onarım çalışmaları vb.), büyük ve ağır nesnelerin kaldırılması, bu nesnelerin taşınma, kaldırma biçimlerinin uygunsuzluğu, ayakta uzun süre çalışmalar (gübre, torf vb girdilerin araçlardan indirilmesi, transferi vb.), işleri, demet oluşturma, uygunsuz duruş pozisyonları sık görülen ergonomik etmenler olup, aşırı yorgunluğa, başta bel ağrısı, boyun ağrısı, diz ve sırt ağrısı olmak üzere sağlık şikayetlerine, yeterli önlem alınmadığı takdirde de lomber disk hernisi, servikal disk hernisi, karpal tünel sendromu ergonomik etmenlere bağlı sağlık sorunları görülebilir. Kas iskelet sistemi hastalıklarından; birikimsel zedelenme hastalıkları, tendon iltihabı (tendinit), tendon ve sinovia iltihabı (tenosinovit), Karpal Tunel Sendromu, Radial Tunel Sendromu, Tetikçi Parmağı tenisçi dirseği, vertebral basılara bağlı ağrı (lomber strain), diskopati, kas krampları vb. izlenir.

Fidan yetiştirilmesinde incinme ve burkulmalar sık görülür. Tekrarlı hareketlere bağlı kas-iskelet problemleri sıklıkla izlenir.

*Kas iskelet problemlerinin gelişmesinde en yaygın risk faktörleri arasında;*

- Çalışma masasında oturma ve duruş pozisyonları
- Bir el ile bitkinin diğer el ile makasın kavranmak suretiyle bitkilerin kesilmesi işlemleri sırasında özellikle tekrarlı kavrama, kesme gibi el hareketleri yapılarak hafif ve orta dereceli bilek fleksiyonu ve ulnar deviasyon yapılır. Ellerde, bilek ve kollarada ağrı ve uyuşukluklar izlenir.
- Taşıyıcı bantlardan nakliye yapılacak araca taşınmalar sırasında tekrarlayan kavrama hareketleri, aşırı güç harcanması, gövde, bel ve omuz fleksiyonu dahil olmak üzere uygunsuz duruşlar izlenir.
- Bitkilerin dikim yapılacak alana taşınması parmaklarda ve ellerde, üst ekstremitelerde ve sırtın alt taraflarında ağrı ve zamanla kronik sırt ağrıları oluşur.
- Bitkilerin üst ve yan kısımlarının makaslarla budanması işleminde bir el makas kullanarak tekrarlı hareketler yapar, diğer el ile de bitkileri tutar. Çalışanlar budama sırasında bitkilere ulaşmak için uzanma, eğilme, ayakta durma hareketlerinde bulunur. Üst ekstremitelerde, parmaklarda, ellerde, bileklerde, ve belde ağrı oluşur.

### **1. Karpal tunel sendromu (7)**

Sıklıkla tekrarlayıcı bilek hareketleri yapan, el bileği ile ağır yük taşıyan, yoğun kavrama hareketi yapanlarda, bilekte kemik ve ligamentlerin oluşturduğu kanaldan geçen sinirlerin sıkışmasına bağlı olarak meydana gelir. Dominant el genellikle önce tutulur. Median sinirin inerve ettiği başparmak, işaret parmağı, orta parmak ve yüzük parmağının baş parmak tarafındaki yarısında ağrı, yanma, iğnelenme duyuları oluşur. Elde özellikle geceleri olan, uykudan uyandıran ağrı olur. Hastalığın ilerlemesine bağlı his kaybı artışı ve motor bozukluklar ortaya çıkar. Elin bükülmesi ile semptomlarda artış olur.

### **2. Tenosinovit (7)**

Tendonları çevreleyen ve koruyan sinovyal kılıfların iltihabıdır. El bileğinin yineleyen hareketleri, travma ve burkulma sonucunda gelişebilir. Ağrı, şişlik ve fonksiyonda kayıp oluşur.

### **3. Disk zedelenmeleri (7)**

Sürekli öne fleksiyon biçimindeki duruş özelliklerine bağlı ortaya çıkan birikimsel zedelenme sonucu oluşabilir.



#### **4. Burkulmalar, İncinmeler (7)**

##### **Kas-tendon gerilmesi ve yırtılması**

Kasın aşırı gerilmesi ve zorlanması, kuvvet dengesizliği, dirence karşı ani kasılmalar sonucu ortaya çıkar. Ağrının derecesine bağlı olarak hareket, fonksiyon ve kuvvet kaybı görülür.

##### **Ligamentin gerilmesi ya da yırtılması**

Aşırı gerilme ve kasılmaya yol açan anormal kuvvetlerin etkisi sonucu ortaya çıkan lokalize ağrı, şişlik ve hareket güçlüğüdür.

#### **5. Torasik Çıkış Sendromu (7)**

Omuzun zorlayıcı, uzun süreli ve yineleyen retraksiyon yada depresyonuna bağlı olarak ortaya çıkan, boyun ve omuz arasındaki sinir ve kan damarlarının sıkışmasıdır. Özellikle sürekli omuz seviyesinin üzerinde bir iş yapmayla oluşur. Ellerde yaygın duyu azalımı ve uyuşma, karıncalanma gibi karpal tünel sendromuna benzer belirtiler verir.

#### **6. Rotator Manşon Baskısı (7)**

Supraspinatus kasının tendonu ve biceps kasının uzun başının tendonunun inflamasyonuna bağlı olarak alttaki coracoacromial ligament üzerine baskı olması sonucu ortaya çıkan durumdur. Sürekli başın üzerindeki seviyede çalışmaya bağlı olarak şişme ve damar basısı ortaya çıkar. Özellikle başın üzerindeki seviyede çalışma durumlarında omuz ağrısı ve hareket kısıtlılığı görülür.

#### **7. Omuz Bursiti (7)**

Omuz bursasının inflamasyonudur. Sürekli baş seviyesinin üzerinde çalışma şişliğe ve damar sıkışmasına yol açar. Omuzda tendonun serbest hareketini engeller, sonuçta omuz hareketi kısıtlar.

#### **8. Tendinit (7)**

Tendonların iltihaplanması ve kalınlaşmasıdır. Lateral epikondilit, parmak ekstansör kaslarının tendonlarının inflamasyonudur. Parmak ekstansör kaslarının yineleyen yada statik kullanıman bağlı olarak meydana gelmektedir. Medial epikondilit, parmak fleksör kaslarının yinelenen yada statik kullanımına bağlı olarak meydana gelir.

#### **9. Ganglion (7)**

Genellikle el sırtı yada bilekte eklem yada tendon kılıfında kist benzeri şişliklerdir.

## 10. Mesleksel Bel Ağrısı (7)

Lumbosakral bölge yakınında inflamatuvar, dejeneratif, travmatik tiplere bağlı olarak meydana gelen akut ve kronik ağrı ve rahatsızlık yakınması olarak tanımlanabilecek nonspesifik bir durumdur. Bel ağrısı gelişimiyle ilgili mesleki risk faktörleri arasında elle zorlu çalışma, kötü postür, total vücut vibrasyonu, düşme ve kayma ..vb. sayılabilir.

## 11. Servikal ve Lomber disk hernisi

Boyun ve bel bölgesindeki vertebraların ortasında yer alan nucleus pulpozusun fıtıklaşmasıdır. Fıtıklaşmanın olduğu bölgede ağrı ve omurgadan çıkan sinirlere bası sonucu bulgular görülür.

Örtüaltı sektöründe ergonomik etmenlere maruziyetin olabileceği bölümlerde çalışanlarda detaylı Kas-İskelet Sistemi, Nörolojik Sistem muayeneleri başta olmak üzere Fizik muayeneleri yapılır. Uygun Radyolojik Tetkikler (radyografi, MR,vb.) ve nörolojik tetkiklerin (EMG) yapılması sağlanır.

### 3.14.2. Çözüm Önerileri

Ergonomiye bağlı risk faktörlerini en aza indirmek için çalışma ortamında şu düzenlemelerin yapılmasında ve üzerinde çalışılmasında fayda vardır:

- Elle taşıma yerine kaldırma ekipmanı kullanmak,
- Verimliliği arttırmak için işyeri düzenini iyileştirmek,
- Vücudun bükülme ve alçalma miktarını azaltmak,
- Özellikle ağır yüklerde zemin seviyesinden ve omuz hizasının üstünden kaldırmadan kaçınmak,
- Taşıma mesafelerini azaltmak,
- Tekrarlayan hareketleri azaltmak,
- Bir grup kas çalışırken diğer grup dinlenecek şekilde işi çeşitlendirmek,
- İtme yerine çekme işi gerçekleştirmek
- Serbest dolaşım engellerini kaldırmak,
- Daha iyi bir zemin sağlamak,
- Seviye farkları ve dik rampaları engellemek,
- Aşırı soğuk ve sıcaklığı engellemek,
- Aydınlatma ile ilgili şartları geliştirmek,
- Çalışanların kıyafet ve ayakkabılarının işe uygunluğundan emin olmak.
- Çalışma hızını ayarlamak,

- Görev için daha uygun bir ekipman sağlamak,
- Planlı önleyici bakım yapmak,
- Donanımın kolayca hareket edebilmesi için tekerlek, lastik ya da zemini değiştirmek,
- Daha kullanışlı kulplar sağlamak,
- Fren sistemlerini güvenli ve etkili biçimde kullanılacak şekilde düzenlemek,
- Monotonluğu azaltmak için görev değişikliği yapmak.

### 3.15. BİYOLOJİK ETMENLER

#### 3.15.1. Sağlık Sorunları

**Tablo 3.63 Tarım Çalışanlarının Risk Altında Bulunduğu İnfeksiyöz Partiküllerin İnhalasyonu veya Mikroaspirasyonu Sonucu Kazanılmış Bulaşıcı Hastalıklar Listesi (48)**

Hastalık (Patojen)	Rezervuarı
<b>Bakteriler</b>	
Brucellosis ( <i>Brucella</i> spp.)	Hayvancılık (sığır, keçi)
Şarbon (inhalasyon) ( <i>Bacillus anthracis</i> )	Hayvansal ürünler (yün, deri)
Lejyoner hastalığı ( <i>Legionella</i> spp.)	Kontamine su kaynakları (soğutma vb.)
Melioidoz ( <i>Pseudomonas pseudomallei</i> )	Toprak, durgun su, pirinç tarlaları
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	İnsanlar
Pasteurellosis ( <i>Pasteurella multocida</i> )	Evcil (kediler, köpekler) ve vahşi hayvanlar
Tularemi (solunum) ( <i>Francisella tularensis</i> )	Vahşi kemirgenler ve tavşanlar
<b>Mantarlar/Mikobakteri</b>	
Histoplazmozis ( <i>Histoplasma capsulatum</i> )	Toprak; kuş veya yarasa dışkısı (doğu Kuzey Amerika için endemik)
Coccidioidomycosis ( <i>Coccidioides immitis</i> )	Toprak (batı Kuzey Amerika için endemik)
Blastomycosis ( <i>Blastomyces dermatitidis</i> )	Toprak (doğu Kuzey Amerika için endemik)
Paracoccidioidomycosis ( <i>Paracoccidioides brasiliensis</i> )	Toprak (Venezuela, Kolombiya, Brezilya için endemik)
Sporotrichosis ( <i>Sporothrix schenckii</i> )	Bitki parçaları, ağaç
<b>Virüsler</b>	
Hantavirus	Kemirgenler

## **Tarım Çalışanlarında Mesleki İnfeksiyonlar;**

Çoğu infeksiyonun subklinik seyretmesi, non-spesifik semptomlar, tarım çalışanlarının tanınasal sağlık hizmetlerine ulaşımındaki zorluklar, bildirimindeki sıkıntılar gibi nedenlerle insidanslarının belirlenmesinde güçlüklerle sebep olur.

Gelişmiş toplumlarda zoonotik enfeksiyonlar, hayvan popülasyonlarına yönelik aktif hastalık kontrol programlarının uygulanmasına bağlı olarak azalmaktadır. Bu kontrollere rağmen, tarım işçileri ve tarımla ilgili alanlarda çalışan kişiler birçok hastalık için risk altındadır.

### **3.15.1.1. Hantavirus enfeksiyonu (48)**

Renal sendromlu (HFRS) veya epidemik nefritli (EN) hemorajik ateş ile sonuçlanan Hantavirus enfeksiyonu, enfekte olmuş kemirgenin idrar, tükürük ve dışkı aerosollerinin solunmasından kaynaklanır. Enfekte kemirgenlerde belirgin bir hastalık yoktur. Bulaş, enfekte olmuş kemirgenlerin idrar, tükürük veya dışkılarının deri yoluyla inokülasyonu ile meydana gelebilir, ancak insandan insana bulaşma olduğuna dair bir kanıt yoktur.

Kırsal ortamlarda kemirgen-insan etkileşimleri kemirgenlerin istilası, kemirgen sayısındaki artma sonucu kırsal kesimlerde yaşayan insanlar en büyük enfeksiyon riski altındadır.

#### **Klinik**

HFRS veya EN'ye neden olan virüslerle, enfeksiyon genellikle anti-hantavirüs antikorlarının asemptomatik olarak gelişimine yol açar. Hasta olan kişilerde, erken fazın belirtileri ve semptomları spesifik değildir ve hantavirüs enfeksiyonu sadece serolojik testlerle teşhis edilebilir.

Sıklıkla yavaş iyileşme izlenir, ancak HFRS veya EN'li bazı hastalarda proteinüri, mikroskobik hematüri, azotemi ve oligüri gelişir. HFRS'li kişilerde yayılmış intravasküler koagülasyona, artmış vasküler geçirgenliğe ve şoka bağlı olarak derin hemoraji gelişebilir.

Hantavirus Pulmoner Sendrom, diffüz interstisyel pulmoner infiltrasyon ve akut respiratuvar distres ve şok başlangıcı ile karakterizedir.

#### **Tanı testleri**

Tanı, yüksek spesifik ve duyarlılığa sahip indirekt immüno Floresan ve nötralize edici antikor analizleri kullanılarak immüno globulin M veya artan immüno globulin G titresi varlığını göstererek yapılır.

## Korunma

Aşı mevcut değildir. Kemirgenlerle insan temasını en aza indirmek ve insan ortamlarında kemirgen popülasyonlarını azaltmak hastalık riskini azaltır.

## Bruselloz

Brucella enfeksiyonlarının patojenitesi, farklı rezervuar konakçılara sahip olma eğilimindeki enfekte edici türlere bağlıdır (48).

**Tablo 3.64 Brucella Türleri ve Hayvan Rezervuarları (49)**

Tür	Rezervuar	Diğer Konakları	Dünyada Yaygınlığı	İnsanlarda
B.melitensis	Koyun, keçi	Sığır, antilop	++++ (olguların % 70'i)	
B.abortus	Sığır, manda, çakal, sırtlan	At	+++ (olguların % 25'i)	
B.suis	Domuz, kurt, tilki	Sığır, geyik	++ (olguların % 5'i)	
B.ovis	Koyun	-	Yok	
B.canis	Köpek	-	Nadir	
B.neotomae	Rat	-	Yok	
B.maris	Memeli deniz hayvanı	-	Yok	
B.pinnipediae	Ayıbalığı	-	Nadir	
B.ceteceae	Memeli deniz hayvanı	-	Nadir	

Hasta hayvanların idrar, süt, plasenta ve diğer sekresyonlarında brusella bakterisi bulunur. Bulaş yolları; derideki sıyrık ve kesiklerden enfekte hayvan veya sekresyonları ile direk temas, enfekte aerosollerin inhalasyonu veya konjunktivaya inokülasyonu veya pastörize olmayan süt ve süt ürünlerinin (taze peynir, krema, terayağ, dondurma) gastrointestinal sistemden alınmasıdır. Propiyonik ve laktik fermentasyon nedeniyle kaşar peyniri ve yoğurt ile bulaş riski düşüktür. Et ürünleri nadiren enfeksiyon kaynağıdır, çünkü et genellikle çiğ yenmemektedir ve kas dokusu içindeki mikroorganizma sayısı düşüktür (49).

Gelişmiş ülkelerde, mesleki bruselloz genellikle Brucella abortustan kaynaklanır ve domuz ve sığır plasentaları ile ilişkili enfeksiyöz aerosollerin yutulması veya solunmasından kaynaklanır.

Subklinik enfeksiyon yaygındır; Tarım işçilerinin% 1 kadarı B. abortus'a karşı antikorlara sahiptir. Hastalık, enfekte kişilerin yaklaşık% 10'unda gelişir. B. melitensis'e bağlı hastalığın aksine, B. abortus ile ilişkili hastalık genellikle mesleki olarak edinilir ve daha az şiddetlidir. Akut brusellozu olan kişilerde yüksek ateş, artralji ve hepatosplenomegali gelişir. Primer brusella pnömonisinde pnömonik konsolidasyon aslında nadirdir ve pulmoner bulgular ses kısıklığı veya hışıltılı solunum, hiler adenopati, peribronşiyal infiltratlar, parankimal nodüller içerebilir (48).

Bruselloz, vücutta herhangi bir organ sisteminin tutulabildiği sistemik bir hastalıktır. Başlangıçta sessiz veya akut olabilir, genelde inokülasyondan sonraki 2-4 hafta içerisinde semptomlar başlar. Semptomların süresine göre hastalık akut (<8 hafta), subakut (8-52 hafta) veya kronik (>1 yıl) olarak sınıflandırılır. Brusellozun semptomları nonspesifiktir. Hastaların çoğunda ateş, terleme, yorgunluk, iştahsızlık, baş ağrısı, sırt ağrısı vardır. Artralji hastaların % 85'inde izlenir. Ilımlı lenfadenopati % 10-20 oranında bildirilmiştir ve splenomegali veya hepatomegali olguların % 20-30'unda vardır (49).

Akut vakaların% 90'ında kemik iliğinden ve% 50-80'inde kandan izole edilebilir. Tanı, çeşitli antikor analizleri ile serolojik olarak yapılabilir. Sığır, keçi, koyun ve domuz yetiştiricileri, süt üretimi çalışanları, kesimhane çalışanları, veterinerler ve kasaplar, risk altındaki birincil popülasyonlardır. Brucella testi ve eradikasyon programları, enfekte olmuş hayvanların sayısını büyük ölçüde azaltmıştır. Brucella ile enfekte olmuş hayvanlarla çalışırken korunma, etkili hastalık kontrol yöntemleridir (48).

### **3.15.1.2. Şarbon (inhalasyon) (48)**

İnhalasyon şarbonu kutanöz şarbona daha az görülür. Şarbon, birçok hayvanda sistemik bir hastalıktır ve genellikle insanlara kontamine et yiyerek bulaşır. İnhalasyon şarbonu, Bacillus anthracis'in sporlarının, koyun, keçi ya da sığırların kemiklerinden, kıllarından, enfekte etleri işlerken nadiren inhalasyonundan kaynaklanır. Sporlar alveolar makrofajlar tarafından fagosite edilip mediastinal lenf düğümlerinde mediastinite neden olur, nadiren primer pnömoni olarak ortaya çıkar. Hastalık, genişlemiş bir mediasten, pulmoner ödem, plevral efüzyon, splenomegali ve solunum yetmezliğindeki hızlı progresyon ile karakterizedir. Pozitif kan kültürleri yaygındır, Hayvan yetiştiricileri, veterinerler, veteriner bakım çalışanları, hayvan kıllarını işleyenler ve kesimhane çalışanları risk altındadır.

İnhalasyon şarbonuna karşı özel kontrol önlemleri arasında dekontaminasyon, sterilizasyon, çalışanlarda solunum koruyucularının kullanılması önemlidir.

### 3.15.1.3. Q Ateşi (48)

Coxiella burnetii'nin solunması sonucu oluşan Q ateşi, enfekte kişilerin% 10-60'ında atipik pnömoni olarak görülen sistemik bir hastalıktır. C. burnetii, dünya çapında birçok evcil hayvanı (ör. Koyun, sığır, keçi, kedileri) enfekte eder. İdrar, dışkı, süt, plasenta veya rahim dokularından aerosol haline getirilir, yıllarca enfeksiyöz kalan son derece dirençli bir endospor oluşturur ve son derece bulaşıcıdır.

#### **Klinik**

4-40 günlük bir kuluçka döneminden sonra akut Q ateşi Mycoplasma'ya benzer bir atipik pnömoniyeye ilerleyen grip benzeri bir hastalık olarak ortaya çıkar. Akut hastalık yaklaşık iki hafta sürer, ancak dokuz haftaya kadar devam edebilir. Kronik hastalık, akut hastalığı takiben 20 yıla kadar gelişebilir, ağırlıklı olarak endokardit ve hepatit oluşur.

#### **Tanı testleri**

C. burnetii'nin primer izolasyonu nadiren yapılır çünkü yüksek düzeyde biyogüvenlik koruması gerektirir. Tanı, uygun bir klinik ortamda 1: 8 veya daha yüksek bir CF antikor titresi veya CF titresinde dört kat değişiklik gösterilerek serolojik olarak yapılır.

#### **Koruma**

C. burnetii için etkili bir aşı yoktur. Solunum yollarına yönelik kişisel koruyucu donanımlar ve mühendislik kontrol önlemleri önemlidir.

### 3.15.1.4. Melioidoz (48)

Pseudomonas pseudomallei, Melioidozise neden olan toprak ve kemirgen ilişkili bir organizmadır. melioidozun pulmoner formu, Multifokal, nodüler, süpüratif veya granülomatöz pnömoni ile karakterizedir.

### 3.15.1.5. Tularemi

Etiyolojik ajanı olan Francisella tularensis, vahşi kemirgenler ve lagomorflarla ilişkili bir zoonozdur. Tularaemi maruziyet yolları inhalasyon, direkt inokülasyon, deri teması veya sindirim yolu kaynaklı olabilir (48).

Kuluçka süresi 3-5 (1-21 gün arası) gündür. Hastalık aniden (prodromsuz) başlar. Üşüme ile ateş 38-40 0C'a yükselir. Halsizlik, iştahsızlık, baş ağrısı, kas ağrıları vardır (50).

Klinik formlar: Ülseroglandüler (%45-85), glandüler (%10-25), oküloglandüler (<%5), pnömonik (<%5), tifoid (<%5), orofaringeal (<%5) (50).

Pulmoner hastalık, doğrudan inhalasyon maruziyetinden veya septisemik hastalığın hematogen yayılımından kaynaklanır. Tularaeminin pulmoner lezyonları akut, multifokal, süpüratif ve nekrotizedir (48).

#### **3.15.1.6. Histoplazmozis (48)**

Histoplazmozis, kuşların veya yarasaların dışkısı ile ilişkili toprakta serbest yaşayan bir mantar olan *Histoplasma capsulatum*'dan kaynaklanır. Histoplazmozis, tarım işçilerinde mantar kökenli mesleki akciğer hastalıklarının en önemli nedenidir.

*H. capsulatum*, dünya çapında belirli toprak koşulları ile ilişkili olarak bulunur. Kuşların konaklama alanları, eski binalar, kümes hayvanlarının evleri, mağaralarda yüksek konsantrasyonlarda sporları bulunur. Sporların konsantrasyonu rüzgâr ve tozlu koşullar ile artmaktadır.

#### **Klinik:**

Ağır maruziyete kalanların % 50'sinde kendi kendini sınırlayan solunum yolu hastalığı gelişirken, diğerleri asemptomatik kalır. Semptomatik olanlarda “grip benzeri” belirtiler, öksürük ve göğüs ağrısı izlenir. Fiziksel muayene eritema nodozum veya eritema multiforme olabilir. Hilar veya mediastinal lenfadenopati primer histoplazmozun tüm evrelerinde yaygındır.

Progresif primer pnömonik histoplazmozis, derin sistemik yakınmalar, pürülan balgamlı ilerleyici öksürük ve hemoptizi ile karakterizedir. Akciğer radyografileri aşamalarında multipl nodüller, lobar konsolidasyon multilober interstisyel infiltrasyon izlenir. Daha fazla maruziyet, hastalığın şiddetini artırır ve ağır solunum yolu hastalığı, acute respiratory distress sendromuna (ARDS) veya mediastinal lenfadenopati obstrüksiyonuna bağlı atelektazi ile sonuçlanır.

Hastaların yaklaşık% 20'sinde artrit-eritema nodozum, perikardit ve kronik pulmoner histoplazmoz gelişebilir. Yaygın histoplazmozis özellikle bağışıklık sistemi baskılanmış olan hastaların küçük bir kısmında gelişir.

#### **Tanı testleri**

Kesin tanı, organizmayı uygun klinik örnekte izole ederek veya histopatolojik olarak göstererek yapılır.

#### **Koruma**



Etkili bir aşı yoktur. Kimyasal dekontaminasyon, aerosolizasyonu azaltmak için zemini veya kontamine yüzeylerin önceden ıslatılması ve aerosolize sporların solunmasını azaltmak için kişisel solunum koruyucular enfeksiyonu azaltabilir.

#### **3.15.1.7. Çeşitli Fungal Pnömoniler (48)**

Tarım işçilerinin çeşitli fungal pnömonileri, aspergilloz, blastomikoz, kriptokokkoz, koksidioidomikoz ve paraokoksidioidomikozdur. Bu hastalıklara sırasıyla *Aspergillus spp.*, *Blastomyces dermatitidis*, *Cryptococcus neoformans*, *Coccidioides immitis* ve *Paracoccidioides brasiliensis* neden olur. Pnömoninin viral ve bakteriyel nedenlerine bağlı olarak, bu bozukluklar nadirdir ve çoğu zaman başlangıçta beklenmeyen bir durumdur. T hücre bozuklukları, histoplazmoza, blastomikozise, kriptokokoza, koksidiyoidomikozise ve paraokoksidioidomikozise duyarlılığı artırır. Bununla birlikte, immün yetmezlikli çalışanda hastalığa neden olabilir. Kontamine olmuş toprak tozlara maruziyete dikat edilmelidir.

#### **Klinik**

Koksidiyoidomikoz, blastomikoz veya parakokksidomikozun klinik görünümü histoplazmoza benzerdir. İlk inokulum yeterince yüksekse, bu mantarlara aerosol maruziyeti sonucu mesleki akciğer hastalığı gelişebilir. Bununla birlikte, konak faktörleri, çoğu bireyde hastalığı sınırlandırır. Koksidioidomikozda, enfekte olanların küçük bir kısmında pulmoner ve sistemik hastalık belirtileri görülür. Enfeksiyon kaynağı genellikle akciğer olmakla birlikte, blastomikoz, pulmoner hastalık, kutanöz hastalık veya sistemik hastalık olarak ortaya çıkabilir. Blastomikozun en yaygın klinik görünümü, tüberkülozdan ayırt edilemeyen pnömoni ile kronik öksürüktür. Bununla birlikte, klinik olarak belirgin blastomikozu olan hastaların çoğunluğunda deri, kemik veya genitoüriner sistemi kapsayan ekstra pulmoner lezyonlar bulunur. *Paracoccidioidomycosis*, Pulmoner prezentasyon diğer fungal pnömonilere benzerdir.

#### **3.15.1.8. Subkutan Mikozylar (51)**

Subkutan mikozylar, birincil olarak deri ve derialtı dokusunu tutan, nadiren yaygınlaşabilen mantr enfeksiyonlarıdır. Genelde tropikal iklimlerde ev endemik bölgelerde görülürler. Endemik bölgelerde bile nadir görülürler. Etken mantarlar toprakta ve çürümüş bitkiler üzerinde bulunurlar. Deri veya derialtı dokusuna kıymık, diken, yabancı cisim batması veya ısırık gibi bir delici yaralanma ile bulaşılır. İnkübasyon süreleri uzundur. Lezyonlar, vücudun travmaya açık bölgeleri olan el, kol, ayak, bacak ve kalçada ortaya çıkar. Enfeksiyon önce dermişin derin bölgelerini, subkutan doku veya kemikleri tutar daha sonra epidermise uzanır ve deride lezyonlar gelişir. Bu enfeksiyonlar arasında en sık görülenleri sporotrikoz, miçetom ve

kromoblastomikozdur. Feohifomikoz, lobomikoz, rinosporidiyoz ve subkutan zigomikoz ise daha enderdir.

Subkutan mikozların tanısı öncelikle direkt mikroskopik inceleme ve histopatolojik kesitlerin incelenmesi ile konur.

### **3.15.1.9. Arılar, Karıncalar**

Böcek zehirleri, bölgeye bağlı olarak çok farklı etkilere sahiptir. Pratikte daha fazla zehirlenmeye sebep olmamak için dikkatlice iğnenin ciltten çıkarılması ve bölgesel soğutma ilk yardım önlemlerinde tavsiye edilir.

En korkulan komplikasyon, bir böcek sokması ile provoke edilebilen, yaşamı tehdit eden genel bir alerjik reaksiyon, anaflaksidir.

Böcek zehirlerine alerjisi olan kişiler için, adrenalin ve bunlarla birlikte antihistaminik acil durumlarda kullanılmak üzere bulundurulmalıdır.

Böcek zehirleri, bölgeye bağlı olarak çok farklı etkilere sahiptir. Pratikte daha fazla zehirlenmeye sebep olmamak için dikkatlice iğnenin ciltten çıkarılması ve bölgesel soğutma ilk yardım önlemlerinde tavsiye edilir.

En korkulan komplikasyon, bir böcek sokması ile provoke edilebilen, yaşamı tehdit eden genel bir alerjik reaksiyon, anaflaksidir.

Böcek zehirlerine alerjisi olan kişiler için, adrenalin ve bunlarla birlikte antihistaminik acil durumlarda kullanılmak üzere bulundurulmalıdır.

### **3.15.1.10. Yılanlar, Örümcekler, Akrepler**

Zehirli yılanlar her zaman tıbbi acil durumlardır. Doğru tanı ve acil tedavi gerektirirler. Yılanı tanımlamak, önemli bir öneme sahiptir.

Bölgesel özelliklerine göre yakın sağlık kuruluşlarında yılanların zehirlerine karşı panzehir bulundurulması tavsiye edilir.

Örümceklerde zehirli yılanlar gibi hareket edilir.

Akrep zehirlenmelerinde ilkyardım ve antidotunun verilmesi önemlidir.

### **3.15.1.11. Tetanoz (52)**

Mekanik faktörlerle ilişkili en yaygın sağlık ve güvenlik tehlikeleri en çok ellere ve yüze zarar veren kesikler, sıyrıklar şeklinde travmalardır.

Metal, tahta ve diken batmasına bağlı gelişen penetran yaralanmalarda tetanoz riski önemlidir.

Çalışanlara tetanoz aşılı ve yeterli ilk yardım olanakları sağlanmalıdır.

Tetanoz, Clostridium tetani tarafından yara yerinde salınan tetanospazmin isimli güçlü bir nörotoksin nedeniyle kontrol edilemeyen kas spazmlarıyla seyreden bir hastalıktır.

Aşılama ile kontrol edilebilen hastalık erken ve ileri yaşlarda öldürücü olabilmektedir. Genellikle gelişmekte olan ülkelerde yenidoğanlar, çocuklar ve genç erişkinlerde görülürken, daha nadir olarak gelişmiş ülkelerde ve 50 yaşın üzeri grupta uygun bir şekilde aşılanmamış kişilerde de görülmektedir.

#### **Etiyoloji**

C.tetani anaerobik, hareketli, spor yapan, gram pozitif basillerdir. Sporlu formu dış etkenlere oldukça dayanıklı iken vejetatif formu duyarlıdır. Sporları çevrede yaygın olarak toprakta, insanların, evcil hayvanların, atların, tavukların intestinal florasında bulunmaktadır. Sporlar anaerobik şartlarda çoğalabilmesi için bir dokuya ihtiyaç duyarlar, bunun için ideal ortam nekroze doku içeren yaralardır.

Anaerobik ortamda C.tetani sporları çoğalır ve iki toksin üretir: tetanolizin ve tetanospazmin. Tetanolizin patolojik aktiviteden sorumlu değildir. Tetanospazmin tetanozdan sorumlu olan asıl toksindir. Ağır zinciri nöronal hücrelere bağlanmadan ve protein transportundan, hafif zinciri ise nörotransmitterlerinin salınımının blokajından sorumludur.

#### **Epidemiyoloji**

Her yıl 800 bin ile 1 milyon kişi tetanoz nedeni ile ölmektedir. Bunun yaklaşık 400 bin kadarını neonatal tetanoz vakaları oluşturmaktadır. Aşılamamanın tam olarak uygulanmaması en önemli risk faktörüdür. Tam immunizasyonlu kişilerde hastalık gelişme olasılığı oldukça nadirdir (100 milyon aşılanmış immunkompetan kişide 4). Ölümünün %30'u jeneralize tetanoza bağlıdır. Hastaların % 52'si 60 yaş üstünde, % 13'ü 60 yaş altındadır.

A.Ü.T.F. Klinik Bakteriyoloji ve İnfeksiyon Hastalıkları kliniğinde 1968 ve 1988 yılları arasında izlenen 112 olguda mortalite oranı % 47'dir. Hastaların meslek dağılımı % 43 ev

hanımları, % 21 çiftçi ve % 12 işçi şeklindedir. Olgularının en çok Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında görüldüğü bildirilmiştir.

İnfeksiyonun kaynağı genelde metal, tahta ve diken batmasına bağlı gelişen penetran yaralanmalardır, enfeksiyon genelde alt ekstremitte yaralanmalarında görülür.

Hastalık Önleme ve Kontrol Merkezi (CDC)'nin 1982-84 yılları arasında yaptığı bir istatistikte enfeksiyon kaynağı;

- Enfekte laserasyon ve açık yaralar (%69)
- Enfekte kronik yara ve apseler (%20)
- İntravenöz ilaç kullanımı (%3)
- Neonataller (%1)
- Tespit edilemeyenler ve diğerleri (%7)

Tetanozun klinik seyrini belirleyen faktörler, üretilen toksinin miktarı ve toksinin nöronal gövdeye ulaşması için alması gereken nöronal mesafedir.

### **Klinik Belirti ve Bulgular**

Klinik olarak dört grupta sınıflandırılabilir: jeneralize, lokal, sefalik ve neonatal.

Tanı esas olarak öykü ve fizik muayene ile konur. Giriş yolu olguların çoğunda belirlenebilir ama bir giriş yolunun saptanmaması tetanoz tanısını ekarte ettirmez.

Yara yerinden yapılacak kültür ve boyamalar da tanı için pek yardımcı olmazlar, organizmanın anaerobik kültürde izolasyonu çok zordur.

Aşı öyküsü ve serumda koruyucu antitoksik antikor tayini tanı açısından yardımcı olabilir.

Tetanozun inkübasyon periyodu, yaralanmadan sonra ilk semptomların oluşmasına kadar geçen süre 2 gün ile 2 ay, ortalama olarak 15 gündür. Başlangıç süresi ise ilk semptomlarla ilk refleks spazm arasında geçen zamandır ve 1-4 gündür. Doku nekrozu, yabancı cisimlerle çok kirlenmiş yaralarda inkübasyon süresi kısalabilir.

Neonatal tetanoz: Gelişmekte olan ülkelerde yenidoğan ölümlerinin en önemli nedenidir. Uygun olmayan şartlarda yapılan doğumlarda umbilikal kordun enfeksiyonu sonucu oluşur.

Sefalik tetanoz: Nadir görülür, genellikle kafa travmaları ve otitis media sonucu gelişir. Fasiyal sinirin tutulumuna bağlı görülen yüz felci genellikle ilk bulgudur. Disfajide görülebilir, nadir olmakla birlikte ekstraoküler kasların tutulumuna bağlı olarak “oftalmoplejik tetanoz” görülebilir. Sefalik tetanoz ciddi seyirlidir.

Lokal tetanoz: Yaralanma yerine yakın olan kaslarda rijidite görülür. Rijidite hafif seyreder, genellikle kendiliğinden kaybolur. Tetanospazmine karşı kısmi bağıışıklığın olması, hastalığın jeneralize forma dönüşmesini engelleyebilir. Bununla birlikte antitoksin verilmedikçe, lokal tetanoz jeneralize formu önceleyen bir klinik durumdur.

Jeneralize tetanoz: En sık görülen formdur. Masseter kaslarının kasılmasına bağı gelişen trismus %50-75 vakada görülür. Başlangıç semptomları halsizlik, kas gerilmesi ve kramplar, yutma ve çiğneme güçlüğü olabilir. Tonik kasılmalar sonucunda ağırlı opistotonus, abdominal gerginlik ve karakteristik olarak yüzde risus sardonikus olarak bilinen alaycı bir ifade gelişir. Solunum kaslarının tutulumu ve laringospazm, solunumu bozabilir. Yutma güçlüğü görülebilir. Ses, ışık ve dokunma gibi uyaranlarla refleks tetanik kasılmalar başlayabilir. Bu ani kasılmalar, alt ekstremitelerin gerilmesi, kolların adduksiyonu ve fleksiyonu ile dekortike postüre benzetilen opistotonusa neden olur. Bu sırada bilinç kaybı olmaz ve çok ağırlıdır.

Nöromuskuler blokaj sonucu otonomik disfonksiyona bağı olarak labil hipertansiyon, taşikardi, kardiyak ritim bozuklukları, terleme, periferel vazokonstriksiyon, vücut sıcaklığında artma, karbondioksit atımında artış, idrarda katekolamin artışı ve geç evrede hipotansiyon görülebilir.

Respiratuar tutulum jeneralize tetanozda görülen en ciddi problemdir. Diyafram ve vokal kord paralizisi de gelişebilir. Hastalığın ciddiyeti 10-14 gün içinde artarak seyreder, bu süre intranöral toksinin santral sinir sistemine geçişi için gereklidir. Daha sonra yaklaşık 4 hafta süren iyileşme dönemi başlar.

Hastalarda sık gözlenen semptom ve bulgular Tablo 3.65'te görülmektedir.

**Tablo 3.65 Tetanozda Gözlenen Semptom ve Bulgular**

Klinik Belirti ve Bulgular	Hasta (%) sayısı
Trismus	100
Abdominal rijidite	93
Disfaji	81
Risus sardonikus	72
Jeneralize konvülzyonlar	65
Opustotonus	63
Ense sertliği	63
Ateş	37
Taşıkardi	14
Terleme	13
Solunum sıkıntısı	11

### **Laboratuvar Bulguları**

Laboratuvar bulgularının tanısal değeri yoktur. Tam kan sayımı ve kan biyokimyası normal değerlerdedir. Tanı için lomber ponksiyon gerekli değildir. BOS bulguları normaldir ancak spazmlar sırasında basınç artışı görülebilir.

Serum antitoksin düzeyinin 0.01 U/ml olması genellikle koruyucudur. Radyolojik görüntüleme yöntemlerinde baş ve spinal kanalda anomali görülmez.

### **Ayırıcı tanı**

Ense sertliği nedeniyle menenjit ve meningoensefalit, trismus nedeniyle orofasial ve dental enfeksiyonları ve temporamandibuler eklem dislokasyonu, disfaji nedeni ile kuduz, karın kaslarındaki sertlik nedeniyle akut karın, kasılmaları nedeni ile striknin zehirlenmesi ve nöroleptik ilaç kullanımı, distonik reaksiyonlar, epilepsi, histeri, neoplazma, özellikle yenidoğanlarda hipoglisemik ve hipokalsemik tetaniler ekarte edilmelidir.

## Prognoz

Hastalığın inkübasyon süresinin kısa oluşu önemli bir prognostik faktördür. Başlama süresi, giriş yolu, ateş, taşıkardi ve jeneralize spazmların olması, immunizasyon durumu ev komplike eden faktörlerin olması prognozu belirleyen temel faktörlerdir. Sefalisk tetanozun her zaman ciddi, neonatal tetanozun çok ciddi seyrettiğini belirtmek gerekir. Tetanozda prognostik gidişi gösteren skorlama sistemleri geliştirilmiştir (Tablo 3.66.).

**Tablo 3.66 Tetanozda Prognostik Skorlama Sistemi: Dakar Skor**

Prognostik faktörler	Dakar skor	
	Skor 1	Skor 0
İnkübasyon süresi	<7 gün	>7 gün veya bilinmiyor
Başlama süresi	<2 gün	>2 gün
Giriş yolu	Umbilikal kord, yanıklar, uterin enfeksiyonlar, açık kırıklar, iv ilaç kullanımı, im injeksiyonlar, cerrahi girişimler	Diğerleri
Spazmlar	Var	Yok
Ateş	>38.4 0 C	<38.4 0 C
Taşıkardi	Erişkin >120 atım/dk Neonatal >150 atım/dk	Erişkin < 120 atım/dk Neonatal <150 atım/dk
Total Skor		

Skor	Seyir	Mortalite
0-1	Hafif	10% ve altı
2-3	Orta	10%-20%
4	Ciddi	20%-40%
5-6	Çok ciddi	50% ve üzeri

## Korunma

Tetanoz, tetanospazmine karşı gelişen antikorlar ile önlenebilen bir hastalıktır. Serum antitoksin düzeyinin 0.01 U/ml üzeri koruyucu olarak kabul edilir. Tetanoz toksoidi, tetanospazminin formaldehit ile muamelesi sonucunda elde edilir. Hastalıktan korunmada aktif immünizasyon en önemli yoldur. Aktif immünizasyon tablo 3.67.'de gösterilmiştir.

**Tablo 3.67 Aktif İmmünizasyon Şeması**

7 yaşından küçüklerde		
Primer 1	6 hafta ve büyükler	DPT
Primer 2	4-8 hafta sonra	DPT
Primer 3	4-8 hafta sonra	DPT
Primer 4	3 dozdan 1 yıl sonra	DPT
Rapel	4-6 yaşında	DPT
Ek rapeller	Her 10 yılda	Td
7 yaşından büyüklerde		
Primer 1	İlk anda	Td
Primer 2	4-6 hafta sonra	Td
Primer 3	2.dozdan 6 ay-1 yıl sonra	Td
Rapeller	Her 10 yılda	Td

DPT: Difteri, boğmaca (pertusis), tetanoz. Td: Tetanoz, difteri (azaltılmış erişkin dozu)

Yaralanma sonrasında tetanozdan korunmak için alınması gereken önlemler; yaranın temizlenmesi, yabancı cismin uzaklaştırılması, yara debritleme ve aşı öyküsü ile yaranın durumuna göre uygun bir immunoproflaktik yaklaşımın sağlanmasıdır. İmmunoproflaksi açısından ne yapılması gerektiği Tablo 3.68'de gösterilmiştir.



**Tablo 3.68 Yaralanma Sonrasında Tetanoz Toksoidi ve İnsan Tetanoz İmmunglobulini Kullanımı**

Tetanoz Toksoidi Uygulaması		Temiz ve Küçük Yaralar		Diğer Yaralar	
Sayı	Yıl	Td	TIG	Td	TIG
3	5	-	-	-	-
3	5-10	-	-	-	-
3	10	+	-	+	-
2	-	+	-	+	+

### 3.15.1.12. Derinin yüzeysel mantar hastalıkları

#### Pityriasis versicolor (49)

Pityriasis versicolor (PV), derinin *Malassezia* cinsi mayalar tarafından oluşturulan ılımlı, kronik enfeksiyonudur. Genellikle gövdenin üst kısmında, birbirine benzer veya birbirinden farklı, pullanan, hipo veya hiperpigmente lezyonlar şeklindedir. Tropikal bölgelerde prevalansı %30-40 civarında olup sıcak yaz aylarında daha sık görülür. Ilıman bölgelerde ise prevalans % 1-4'tür. Genel olarak genç erişkinlerde görülür. İnsandan insana direkt ilişki veya kontamine giysi ya da çarşaflarla indirekt olarak da bulaşabilir. Enfeksiyon mikroorganizmanın maya formundan hif formuna değişmesi ile ilişkilidir. Bu faz değişikliğine neden olan uyarıcı bilinmemektedir. Güneş ışınlarına maruz kalma tetikleyici faktör olabilir. Bilinen predispozan faktörlerden en önemlisi derinin yerel koşullarıdır. Yüksek ısı ve nem, derinin seboreik olması veya deriye yağ sürülmesi hastalığın gelişimini kolaylaştırır. Ayrıca kötü beslenme, kötü hijyen, gebelik, kortikosteroid veya sitotoksik ilaçlarla sağaltım ve genetik faktörler de predispozisyon oluşturur. Deri lezyonlarında görülen depigmentasyona, *Malassezia*'nın stratum korneumda oluşturduğu düşünülen dikarboksilik asitin neden olduğuna inanılmaktadır.

#### **Klinik:**

Pityriasis versicolor yüzeysel, kronik ancak benign, semptomsuz, daha çok kozmetik bir hastalıktır. Nadiren hafif bir iritasyon olabilir. Lezyonlar küçük (1-1.5 cm), yuvarlak veya oval, ince pullanma gösteren, hipo veya hiperpigmente (sarımsı-kahverengi, kahverengi veya kırmızımsı-kahverengi) lekeler şeklindedir. Genellikle açık tenlilerde hiperpigmente, esmerlerde veya güneşten yanmışlarda hipopigmente lekeler (pityriasis versicolor alba) görülür. Lezyonlar genellikle yağ bezlerinden zengin olan boyun, gövde ve kolların üst kısmında görülür.

### **3.15.1.13. Derinin yüzeysel dermatofit enfeksiyonları (54)**

Yüzeysel dermatofit enfeksiyonları en sık karşılaşılan deri hastalıklarıdır.

Derinin yüzeysel mantar enfeksiyonları içinde de en sık gözlenen 'dermatofit enfeksiyonu'dur. Yüzeysel dermatofit enfeksiyonları ülkemizde yaygın olarak görülen deri hastalıklarından biridir. Bu gruptaki hastalıkları tanımak özellikle koruyucu hekimlik açısından önem taşır.

#### **Dermatofitlerin özellikleri:**

Dermatofitler besin olarak keratini kullanırlar. Bu nedenle epidermis, kıl ve tırnak gibi keratinize dokularda hastalık yaparlar.

#### **Etken ve yerleşim yerleri:**

- Mikrosporum: Saç ve deri
- Epidermophyton: Deri ve tırnak
- Trichophyton: Saç, deri ve tırnak

#### **Hastalığın ortaya çıkmasını kolaylaştıran faktörler:**

Yüzeysel dermatofit enfeksiyonlarının oluşumunda etken olan faktörler şunlardır:

1. Hastaya bağlı özellikler: Diabetes mellitus, malignansi, immün yetmezlik, Cushing sendromu gibi hastalıklara sahip bireyler ya da kortikosteroid, kemoterapi gibi immün supresif ilaç kullanımında dermatofit enfeksiyonu ciddi seyredebileceği gibi tedaviye de dirençli olabilir.
2. Nemli ortam: Dermatofitlerin hastalık oluşturabilmesi için nem önemli bir faktördür. İklimsel özellikler, giyim özellikleri, aşırı terleme ve/veya kurulanmama nemli ortam oluşturur.
3. Enfekte alan ile temas eden giysi, eşya ve/veya materyellerin deriye teması: Yüzeysel mantar enfeksiyonlarının yayılımını önlemede toplumun özellikleri ile şahsın yaşam alanı, yaşam tarzı ve alışkanlıklarını bilmek önem taşır. Örneğin tinea pedisin ülkemizde sık gözlenmesinin nedenlerinin en başında ortak terlik kullanımı bulunur.

#### **Tanı Yöntemleri:**

Mikroskopik inceleme (nativ preparat): Hastalık deride ise lezyonun kenarındaki skuamalar ve hastalık tırnakta ise de hasta tırnak kazınarak lam üzerine konulur, mikroskopta incelenir. KOH mantar hücre duvarını etkilemeksizin diğer doku materyellerini erittiği için, mantara ait spor ve hifalar kolayca görülür

*Wood lambası ile inceleme:*

İki amaç için kullanılır:

- a. Mikrosporum türü ile olan salgınlarda toplumu hızlı tarama (yeşil refle alınır).
- b. Tinea inguinalisin eritrazmadan ayrımı (Eritrazma mercan kırmızısı refle verir).

*Klinik Özellikler*

İsimlendirme başa konulan 'tinea' kelimesi ve 'lezyonun yerleşim yerini' belirten kelime eklenerek yapılır.

- *Tinea kapitis*: Saçlı derinin yüzeysel dermatofit enfeksiyonuna verilen isimdir. Etken Mikrosporum ve Trichophyton cinslerinden biridir. Hastalık sıklıkla çocuklarda gözlenir.
- *Favus (Tinea kapitis favoza)*: Saçlı deri ve tırnakları tutan nadir rastlanan bir hastalıktır. Etken Trichophyton schoenleinii'dir.
- *Tinea barba*: Erkeklerde sakal ve bıyık bölgesinde gözlenen dermatofit enfeksiyonudur. Genellikle zoofilik dermatofitler etkindir. Hastalıklı bölge ile direk temas veya hastalıklı bölge ile temas etmiş materyeller ile indirek teması ile hayvandan bulaşabileceği gibi, hasta insandan başka bir insana da bulaşabilir. İnsandan insana bulaşta önemli bulaş yollarından biri kontamine olmuş traş malzemeleridir.
- *Tinea korporis*: Saçlı deri, sakal, el, ayak ve inguinal bölgeleri hariç diğer deri bölgelerinde gözlenen yüzeysel dermatofit enfeksiyonuna verilen isimdir. Yüzün kılsız bölgelerinde gözlenen tinea korporise 'tinea fasialis' denir. Tinea korporis, hastalıklı lezyona temas ile direk ya da hastalıklı bölge ile temas eden giysiler ile indirek olarak bulaşır.
- *Tinea inguinalis (Tinea kruris)*: İnguinal bölgenin dermatofit enfeksiyonudur. Tinea inguinalis erkeklerde sık gözlenir.
- *Tinea pedis ve tinea manum*: Ayaklarda gözlenen dermatofit enfeksiyonu 'tinea pedis', ellerin dermatofit enfeksiyonuna 'tinea manum' denir. Tinea pedis en sık gözlenen dermatofit enfeksiyonudur. Nemli ortam enfeksiyon oluşumunda kolaylaştırıcı faktörlerin en başında yer alır: Bu nedenle tinea pedis yaz aylarında ve tropikal iklimlerde yaygındır. Uzun süre kapalı ayakkabı giyenler, hiperhidrozu olanlar, ıslak ortamda çalışanlar ya da ayakları yıkamayı takiben kurulamayanlarda hastalık daha fazla gözlenir. Ortak terlik ve/veya ayakkabı kullanımı enfeksiyonun yayılımını artırır. Enfeksiyonun başka kişilere bulaşını engellemede örnekler verilerek hastaların bu

yönden uyarılmaları önem taşır. *Tinea pedis* genellikle çok kaşıntılıdır. Hem hastalığa ait lezyonlar ve hem de kaşıma ile deride gelişen hasarlanmalar mikroorganizmaların girişi için uygun ortam oluşturur. Bu nedenle de ayak ve bacakta selülit, lenfanjit gibi bakteriyel enfeksiyonlar gelişebilir. Diabetes mellitus gibi hastalıklarda bakteriyel enfeksiyon gelişimini kolaylaştırır.

- *Tinea unguium*: Genel olarak tırnaktaki fungal enfeksiyon (dermatofitler, nondermatofitik küfler, mayalar) ‘onikomikozis’, tırnaktaki dermatofit enfeksiyonları ise ‘tinea unguium’ olarak isimlendirilir. Onikomikozis tüm tırnak hastalıklarının %20’sini oluşturan yaygın bir enfeksiyondur. Onikomikozların %85’ini dermatofit enfeksiyonları oluşturur (*Tinea unguium*). *Tinea unguium*lu olguların % 80’inde başka vücut bölgelerinde dermatofit enfeksiyonu vardır, bu odak sıklıkla *tinea pedis*dir. *Tinea unguium*a sebep olan dermatofitler *Epidermophyton* ve *Trichophyton*’dur.

#### *Korunma:*

Yakın çevredeki enfekte kişilerin veya hayvanların aynı anda tedavisi çok önemlidir.

Yakın çevredeki hastalık bulgusu olmadan kolonizasyon varlığı olasılığına karşın tedavi bir diğer önemli faktördür.

Enfekte eşya, giysi ya da materyellerin ortak kullanımı önlenmelidir. Örneğin, *tinea pedis* için ortak terlik/ ayakkabı kullanımı önlenmeli, tedavi edilen olgunun kullandığı ayakkabı ve terlikler de reenfeksiyonu engellemek için dezenfekte edilmelidir. Ayrıca ortamda bulunan enfekte skuam ve kıl/saçların uzun süre bulaştırıcı olduğu unutulmamalıdır.

Hastalığa eğilim yaratan faktörlerin belirlenmesi ve ortadan kaldırılması: Nemliliğe neden olan ya da arttıran faktörler belirlenmelidir. Kilolu bir kişide inguinal bölge, sentetik kapalı ayakkabı giyen bir kişide de ayak nemli olacaktır.

Giyim alışkanlığı düzelmedikçe de mantar enfeksiyonunun iyileşmesi gecikecektir. Örneğin *tinea pedis* tedavisinde ana prensip ayak parmak araları ve ayakları kuru tutmaktır. Ayaklar yıkandığında, parmak araları başta olmak üzere çok iyi kurutulmalıdır. Hastalar altı kösele, üzeri deri, tercihen sandalet gibi açık ayakkabı giymelidirler. Nem alan pamuklu çorap kullanılmalıdır. Hiperhidroz varsa, gün içinde birkaç kez çorap değiştirmelidir ve kullanılan ayakkabı kurumadan tekrar giyilmemelidir.

### 3.15.2. Erişkinde Bağışıklama

Tüm dünyada, son yıllarda erişkinlerin bağışıklanması da en az çocuklar kadar önemsenmeye başlanmıştır. Erişkinlerde mortalite ve morbidite ile sonuçlanabilecek birçok hastalık aşı ile önlenmektedir. Ülkemizde ileri yaş nüfusun giderek artmasıyla, kronik hastalıklar ve kanserlerde de buna bağlı bir artış meydana gelmekte olup bu durum erişkin aşılmasının giderek daha da ön plana çıkmasına yol açmıştır. Çocukluk döneminde bağışıklama takvimi eksik kalanlar, ek aşılamalara ihtiyacı olanlar ile gebeler, yaşlılar, kronik hastalığı olanlar, bağışıklık yetmezliği bulunanlar ve diğer risk gruplarındaki kişilerin enfeksiyon hastalıklarından korunması hedefleri doğrultusunda aşılama çalışmaları yürütülmeli ve desteklemelidir (55).

Yetişkin aşılması da dikkate alınarak işyerinde maruz kalınabilecek biyolojik etmenlerin türüne göre bağışıklama planlanır ve yapılması sağlanır. İşe girişte işyerinde karşılaşılabilecek biyolojik faktörlere ve tıbbi anamnezine uygun olarak bağışıklama yapılacak çalışanların listesi ve aşı takvimi oluşturulur. İşverene gerekli bilgilendirme yapıldıktan sonra çalışanlara bağışıklama ile ilgili bilgilendirmeler yapılarak onayları alınır. Her çalışan için kişisel aşı kartları hazırlanarak bir örneği çalışana verilir. Bağışıklama ile ilgili tutulan kayıtlar çalışanın kişisel sağlık dosyasında saklanır. Genel sağlık sorunu olarak sektörde en çok işgücü kaybına yol açabilecek üst solunum yolları enfeksiyonlarına karşı influenza (grip) aşısı uygulanması sağlanır. Çalışma hayatında yer alan göçmen çalışanları, göç edilen ülkeye özgü olan ancak göçmen çalışanların bağışıklığı olmadığı hastalıklardan koruyabilmek için gerekli görülen bağışıklamaların uygulanması sağlanmalıdır.

Erişkin immunizasyon önerileri özet olarak Tablo 3.69'da verilmiştir:

**Tablo 3.69 Erişkinde İmmünizasyon Önerileri (56)**

<i>Td</i>	<i>İnfluenza</i>	<i>Pnömonokok</i>	<i>KKK</i>	<i>Hepatit B</i>	<i>Varicella</i>	<i>Hepatit A</i>
Tüm erişkinler	Risk grupları	Risk grupları	1957'den sonra doğan ve bağışık olmayanlar		Varicella seronegatif erişkinler	

Erişkin yaş grubunda bağışıklama daha çok seyahatler öncesinde veya mesleki temasa ya da altta yatan hastalığa bağlı riskler nedeniyle gündeme gelmektedir (56).

2002 yılında, tüm dünyada, tetanoz nedeniyle meydana gelen ölümlerin %14'ünü anne tetanoz vakaları oluşturmaktadır. 2014 yılında Avrupa Birliği'nde bildirilen tetanoz vakalarının %65'ini ise erişkinler oluşturmaktadır (55). Tüm erişkinlerde rutin olarak uygulanması önerilen aşı tetanoz (T) vve difteri (d) aşılardır (56).

Erişkin yaş grubunda gebe kişilerin mutlaka bağışık olmaları istenen hastalık tetanozdur. Tetanoz toksinine karşı annede oluşan antikolar bebeğe aktarılır ve bebeği neonatal tetanoza karşı korur (55).

Gebelikte tetanoz aşısıyla aşılanmak bebekte ölümcül olan yeni doğan tetanozuna karşı korunmak için önemlidir. Bu nedenle çocukluk çağında aşılanmamış, aşılanma durumu bilinmeyen, eksik aşılanmış veya tam aşılanmış ancak son 10 yıl içerisinde pekiştirme dozu almamış olan tüm gebelere Td aşısı önerilir. Hiç aşılanmamış gebelerin 4 hafta arayla en az iki doz Td aşısı almaları sağlanmalıdır. İkinci doz doğumdan en az iki hafta önce tamamlanmalıdır (55).

Erişkin yaş grubundaki kişilerin **kızamık, kızamıkçık ve kabakulağa** bağışık olmaları istenir. 1957 yılından sonra doğanlar, aşıları olduklarını belgeleyemezlerse aşılanmalıdır. Özellikle doğurganlık çağındaki kadınlar, kızamıkçığa karşı bağışık değillerse aşı ile bağışıklanmalıdır (56).

Ülkemizde kızamık aşılması 1970'li yıllardan itibaren uygulanmaya başlamış olsa da ancak 1990'lı yıllardan itibaren tüm illerde yaygın ve yüksek dozda aşılama başarısına ulaşılmıştır. Dolayısıyla özellikle 1980-1991 yılları arasında doğan erişkin grup başta olmak üzere 1970-1991 yılları arasında doğan tüm erişkinler arasında aşısızlık oranı yüksek olduğundan bu yaş grubundaki erişkinler kızamık hastalığına karşı çok hassastır. Kızamıkçık hastalığına karşı aşılanmak; hastalık gebelik döneminde geçirildiğinde konjenital kızamıkçık sendromuyla sonuçlanması nedeniyle önemlidir. Dünyada her yıl 100 bin bebek konjenital kızamıkçık sendromu ile doğmaktadır. Doğan bebeklerin kalp rahatsızlığı, katarakt ve körlük, ciddi zekâ geriliği gibi ağır sekeller ile dünyaya gelmesine neden olmaktadır. Hastalıktan korunmanın tek yolu doğurganlık çağındaki tüm kadınların kızamıkçığa karşı aşılanmasıdır. Kişinin iki doz kızamık içeren aşı (1980'lerden sonra doğanlar için) ya da KKK (2006 yılından sonra doğanlar için) aşısı uygulandığına ya da kızamık geçirdiğine ilişkin kayıt var ise veya laboratuvar tetkikleriyle bağışık olduğu gösterilmiş ise aşılanmasına gerek yoktur. Bunun dışında, gebelik dönemi dışındaki tüm erişkinlere dört hafta arayla bir doz KKK aşısı uygulanmalıdır. Ülkemizde kızamıkçık aşısı 2006 yılında çocukluk çağı ulusal aşı takvimine eklenmiştir. Dolayısıyla kişi 2006 yılından önce Bakanlık tarafından uygulanan kızamık aşılardan kızamıkçık

aşısıyla kombine olmadığı için kişi aşılanmış olsa bile kızamıkçık virüsüne karşı korunmamaktadır. Bu nedenle özellikle doğurganlık çağındaki gebelik dönemi dışındaki tüm kadınlara ve iki doz KKK aşısı uygulandığına ilişkin kaydı olmayan diğer tüm erişkinlere KKK aşısı uygulanması önem taşımaktadır. KKK aşısı olmayan tüm erişkinlere, talepleri halinde, aile hekimleri tarafından dört hafta arayla iki doz olarak ücretsiz uygulanmaktadır (55).

İnfluenza (grip) veya pnömokoksik hastalık açısından riskli olduğu düşünülen erişkinler için influenza ve pnömokok aşılı önerilir (56).

### **İnfluenza (grip) aşısı:**

Gelişmiş ülkelerdeki 65 yaş üzeri ölümlerin çoğu grip enfeksiyonu ile ilişkilidir. Özellikle kronik hastalığı olan yaşlı erişkinlere ve gebelere grip aşısı uygulanmasıyla hastaneye yatışlarda ve ölümlerde azalmalar gözlenmektedir. Virüslerin neden olduğu zatürreden kaynaklanan anne ölümlerinin önlenmesi amacıyla tüm gebelere uygulaması gereklidir. Gebeler için grip aşılı reçete edildiği takdirde ücretsiz olarak karşılanır. Grip aşısı gebeliğin her döneminde uygulanabilir. Grip aşısı gebelere tek doz olarak uygulanmalı ve her gebelikte tekrarlanmalıdır. (55).

Her yıl prevalan virüslere ait aşı suşu ile yeniden hazırlanır ve hastalık açısından risk grubundaki kişilere yapılması önerilir. Bu risk grupları; 50 yaşın üzerindeki kişiler, kronik kardiyovasküler ve pulmoner hastalığı olanlar, bakımevi ve huzurevi sakinleri, yüksek risk grubu ile teması olan sağlık personeli, kronik metabolik hastalığı olanlar, kronik böbrek hastaları ve immunsuprese kişiler, uzun süre aspirin tedavisi almak zorunda olan 6 ay-18 yaş arasındakiler, influenza mevsiminde gebeliğinin 2-3.trimesterinde olacak kadınlardır. İnfluenza virüsünün antijenik varyasyon göstermesi, aşı ile sağlanan immunitenin kısa süreli olması nedenleriyle risk grubundaki kişilere aşı her yıl sonbahar ayında uygulanmalıdır (56).

Grip aşısı bedeli; 65 yaş ve üzerindeki kişiler ile yaşlı bakımevi ve huzurevinde kalan kişilerin bu durumlarını belgelendirmeleri halinde sağlık raporu aranmaksızın yılda bir defaya mahsus olmak üzere karşılanır. Grip aşısı bedeli; astım dâhil kronik akciğer ve kalp ve diğer kronik hastalıkları olan erişkinler için hastalıklarını belirten sağlık raporuna dayanılarak tüm hekimlerce reçete edildiğinde yılda bir defaya mahsus olmak üzere devlet tarafından karşılanır. Ayrıca,2005-2006 grip sezonundan bu yana, tüm sağlık çalışanlarının (kamu, üniversite) grip aşısı ile aşılanabilmesi için Sağlık Bakanlığı tarafından grip aşısı alınmakta ve illere dağıtımı yapılmaktadır (55).

**Pnömonokok aşısı:**

Gelişmiş ülkelerde, hastaneye yatış gerektiren zatürre hastalığının en sık nedeni pnömokok bakterisidir. Pnömonokokal hastalıklardan ölümler başlıca yaşlı erişkinler arasında meydana gelmekte olup bu grup arasında ölüm hızları zatürre için %10-20, pnömokokal bakteriyemi için ise %60'lara ulaşmaktadır (55).

Polivalan pnömokok aşısı, 23 pnömokok serotipinin kapsül polisakkaritinden oluşur. Bu pnömokok serotipleri bakteriyemiyle seyreden pnömokokal hastalıkların % 85'inden sorumlu serotiplerdir. Pnömonokok aşısı belirli risk grupları için önerilir. Aşının önerildiği risk grupları; kronik akciğer ve kardiyovasküler sistem hastalığı olanlar, splenik disfonksiyon ve anatomik asplenisi olanlar, Hodgkin hastalığı, multipl miyelom, kronik karaciğer hastalığı ve siroz, alkolizm, böbrek yetmezliği, BOS rinoresi olanlar, koklear implant yerleştirecek olanlar, immunkompromize olanlar, 65 yaş üstü erişkinler ve pnömokokal hastalık için bu sayılan riskleri taşıyan 2 yaş üstü çocuklardır. Başlangıçta yapılan çalışmalarda pnömokok aşısı ile % 85-90 oranında korunma bildirilirken, yaşlılar ve immunkompromize kişilerde bu oranın çok daha düşük olduğu bildirilmiştir (56).

Aşılama özellikle yaşlı kişiler için önemlidir. Yaşlandıkça bağışıklık sistemi zayıflar ve enfeksiyonlarla savaşmak daha zor olabilir. 65 yaş ve üzerindeki kişilerin pnömokok bakterisinin neden olduğu zatürre, kan iltihabı, menenjit gibi ciddi hastalıklardan korunması amacıyla iki pnömokok aşısı önerilmektedir. Konjuge pnömokok aşısı ücretsiz olarak sağlık kuruluşlarında uygulanmaktadır. Polisakkarit pnömokok aşısı ise Sağlık Uygulama Tebliği kapsamında tanımlanan risk gruplarına, reçete edilmesi halinde bedelleri karşılanmaktadır. Aşılama şemaları sağlıklı olma ya da eş zamanlı riski arttıran bir hastalık bulunma durumuna göre farklılaşmaktadır (55).

**Hepatit A aşısı:** Hepatit A virüsünün formalin ile inaktivasyonu ile elde edilen Hepatit A aşısı, güvenilir ve yüksek düzeyde immunojenik bir aşıdır. Tek doz hepatit A aşısı ile, iki yaşın üzerindeki kişilerin % 97'sinde koruyucu düzeyde antikor oluşur. 6-12 ay ara ile uygulanacak iki doz aşı ile yüksek düzeyde serokonversiyon sağlanır. Kronik karaciğer hastaları, pıhtılaşma faktör bozukluğu olanlar, besin sektöründe çalışanlar, homoseksüeller, yüksek/orta endemisite bölgelerine seyahat edecekler, seronegatif erişkinlere aşı önerilebilir (56).

Sağlık Bakanlığı tarafından yürütülmekte olan Hepatit A Kontrol Programı kapsamında, sağlık kurumlarına başvuruları durumunda belirlenen tüm risk gruplarına ücretsiz olarak aşı uygulaması yapılmaktadır (55).



### **Hepatit B aşısı:**

Yaklaşık 900.000 kişinin her yıl hepatit B'nin akut ya da kronik sonuçları nedeniyle hayatını kaybettiği tahmin edilmektedir. Enfekte olan erişkinlerin yaklaşık %25'i siroz ya da karaciğer kanseri nedeniyle ölmektedir. Dünya Sağlık Örgütü tarafından, ülkemiz gibi orta/düşük hepatit B endemisitesi görülen ülkelerde, rutin çocukluk çağı aşılamalarına destek olarak ileri yaş grubunu veya hepatit B risk gruplarını hedef alan aşılama stratejilerinin dikkate alınması önerilmektedir (55).

Hepatit B taşıyıcısı olan kişilerin plazmasından veya rekombinant DNA teknolojisi ile elde edilen pürifiye, inaktif HBsAg partiküllerinden oluşur. Hepatit B aşısı, hepatit B virüsü (HBV) daha önce karşılaşmamış ve HBV enfeksiyonu açısından risk grubundaki kişilere (sağlık personeli, kan ve kan ürünü transfüzyonu yapılan hastalar, hemodiyaliz hastaları, homoseksüeller, HBsAg taşıyıcısı kişilerin aile bireyleri gibi) önerilmiştir. Ancak sadece risk grubundaki kişilerin aşılmasıyla, hepatit B insidansının azaltılamayacağına anlaşılmasıyla toplumun tamamını hedef alan aşı stratejileri geliştirilmiştir. Hepatit B aşısı ile % 90'ın üzerinde korunma sağlanabilir. Erişkin yaş grubu 0-1-6 aylarda olmak üzere üç doz Hepatit B aşı şeması ile aşılanır. Aşı şeması tamamlandıktan koruyucu antikor titresi sağlanan kişilerde (>10 IU/L), ilk on yıl boyunca rapel aşı dozuna ihtiyaç yoktur. İkinci on yıl içerisinde rapel doza ihtiyaç olup olmadığı konusunda daha fazla deneyim gerekmektedir. (56).

Sağlık Bakanlığı tarafından yürütülmekte olan Hepatit B Kontrol Programı kapsamında, sağlık kurumlarına başvuruları durumunda belirlenen tüm risk gruplarına ücretsiz olarak aşı uygulaması yapılmaktadır. Bu risk gruplarının dışında, hekimin yüksek risk nedeniyle aşı yapılmasını uygun bulduğu kişilere sağlık kuruluşlarında Hepatit B aşısı uygulaması ücretsiz olarak uygulanabilir (55).

### **Seyahat aşılama:**

Seyahat eden kişilerin yolculuk ettiği ülkedeki bulaşıcı hastalık riskine uygun olarak aşılanması, Dünya Sağlık Örgütü'nün "International Travel and Health" Programı önerileri doğrultusunda (<http://www.who.int/ith/en/>) Hudut ve Sahiller Sağlık Genel Müdürlüğü'ne bağlı seyahat sağlığı birimlerinde uygulanmaktadır. Detaylı bilgiye Sağlık Bakanlığı web adresinden ulaşılmaktadır (55).

### **Asker Aşılama:**

TSK'de görev yapan askerler, çeşitli nedenlerle enfeksiyonlara ve salgın hastalıklara maruz kalma açısından toplumun geri kalanına göre daha fazla risk taşırlar. Ülkemizdeki askerlik

dönemindeki tüm erlere erişkin tip tetanoz-difteri (Td) ve menenjit aşuları, 1980-1991 yılları arasında doğan ve silah altına alınan askerlere ise ilave olarak kızamık-kızamıkçık-kabakulak (KKK) uygulanmaktadır (55).

### **Hac-Umre Aşılamaları:**

Ülkemizde rutin olarak Hac ve Umre ziyareti yapacak olan bireylere ülkeden ayrılmadan önce meningokok aşısı uygulanması sağlanmaktadır (55).

## **3.16. PSİKOSOSYAL ETMENLER**

### **3.16.1. Psikososyal Faktörler ve Sağlık Sorunları**

İş ile ilgili psikososyal faktörler sağlığı etkileyebilecek psikolojik, davranışsal ve fiziksel tepkilere yol açmaktadır.

Son yıllarda iş tasarımlarında ve taleplerindeki değişiklikler ve sonucunda ortaya çıkan iş stresi, iş sağlığı için önemli bir endişe olarak ortaya çıkmaktadır.

Psikososyal stresörlere karşı baş etme stratejilerindeki bireysel farklılıklar stres sonuçlarının belirlenmesinde öneme sahiptir.

Psikososyal faktörlere maruz kalma; fizyolojik değişiklikler (hazımsızlık, kabızlık, çarpıntı, zor nefes alma, hiperventilasyon, uykusuzluk), psikolojik rahatsızlıklar (gerilim ve depresyon) ve davranışsal rahatsızlıklara (devamsızlık, istikrarsızlık, tatminsizlik) sebep olabilir. İşyerinde psikolojik stresin giderek artması kardiyovasküler hastalık gibi somatik bozuklukların da nedenidir. Üretkenlik ve yaşam kalitesi bozulur.

#### ***Psikososyal faktörler:***

- İşyeri Kültürü
- Çalışma Roller
- İşyerinde Kişilerarası İlişkiler
- Görevlerin Tasarımı Ve İçeriği (Ör. Çeşitliliği, Anlamlılığı, Kapsamı), Tekrarlanması
- İşin Özellikleri İle Bireysel Öznitelikler Arasındaki Denge
- Bireysel Özellikler (Kişilik, Tutum Ve Davranışlar)
- Çalışma Temposunun Yüksek Olması,
- Çalışanın İhtiyaçları, Beklentileri, Kapasitesiyle Çelişen İş Talepleri,
- Talep Hızına Bağlı Çalışma Temposunda Yaşanan Değişimler,
- Fazla Çalışma
- Fazla Sürelerle Çalışmalar,

- Sosyal Güvencesinin Olmaması,
- İş Güvencesinin Olmaması
- Uygunsuz Fiziksel Çalışma Ortamlarının Bulunmayışı,
- Görev Tanımlarının Net Olmaması,
- Görev Tanımlarının Bulunmayışı
- Psikolojik Taciz (Mobbing) Ayrımcı Politika
- İş İşgücündeki Hızlı Değişimler
- Mevsimlik Çalışma

### **3.16.2. Koruma ve Önlemler**

İşverenleri; İşyerinin ve çalışanlarının ihtiyaçlarına göre stresi yönetmek için prosedürler içeren bir ruh sağlığı politikası geliştirmeli, düzenli olarak gözden geçirmeli ve değerlendirmelidir.

Stres konusunda etkili ve kapsamlı bir örgütlenme politikası geliştirmek için birincil, ikincil ve üçüncül koruma düzeylerini entegre etmek önemlidir.

Birincil koruma, stresörlerin (yani stres kaynaklarının) ortadan kaldırılması veya azaltılmasını, İkincil koruma, öz farkındalığı artırarak ve stres yönetimi becerilerini geliştirerek depresyon ve anksiyetenin hızlı tespiti ve yönetimini, Üçüncül koruma ise stres sonucu ciddi hastalığa yakalanan çalışanların rehabilitasyon ve iyileşme süreciyle ilişkilidir.

Çalışanın ruhsal problemleri nedeniyle işten çıkarılması, onun yerine başka bir personelin işe alınması veya çalışanın işe geri döndürülmesi için harcanan zaman ve giderler çok daha fazla maliyet gerektirir.

#### ***Primer koruma:***

Stresin üstesinden gelmenin en etkili yolu, stresörün kaynağında ortadan kaldırılmasıdır. Bunun için personel politikalarında değişiklik, stresörlerin nelerden etkilendiğinin ve kimleri etkilediğinin tanımlanması, geliştirilmesi, işlerin yeniden tasarlanması, daha düşük düzeyde daha fazla karar verme ve özerkliğe izin verilmesini içerebilir.

Çalışanlara kurumsal, bölüm ve departman bazında çalışanların iş tatmini, baş etme davranışları ve benzer meslek gruplarına ve endüstrilerle karşılaştırmalı olarak psikolojik sağlık düzeylerini ölçen anketler uygulayarak işyerindeki stres kaynaklarını ve strese karşı duyarlı bireyleri tespit edilmelidir. Çalışanın sağlığının zaman içinde düzenli olarak izlenmesi ve sonraki müdahalelerin planlanmasına imkan sağlayan bir taban durum çizgisi belirlenerek işyeri kaynakları en çok ihtiyaç duyulan alanlara yönlendirilmelidir. Genellikle iş sağlığı personeli,

personelin kendisi, insan kaynakları departmanı tarafından bir psikolog desteği sağlanarak yönetilirler.

Daha küçük şirketlerde, çalışanlar için tartışma grupları ve kontrol listeleri geliştirme şeklinde olabilir. Bu tür tartışmalar/kontrol listelerinde işin içeriği ve planlaması, fiziksel çalışma koşulları, farklı çalışan grupların istihdam şartları ve beklentileri, iş ilişkileri, iletişim ve raporlama konuları ele alınmalıdır.

Bir başka öneri olarak; çalışanların, birkaç hafta boyunca gün içerisinde karşılaştıkları stresli olayları kaydetmeleri ile ilgili olarak düzenleme yapılabilir. Bu bilginin grup/bölüm bazında toplanması, kalıcı stres kaynaklarının belirlenmesinde yarar sağlayabilir.

#### *Sağlıklı ve destekleyici ortamlar oluşturulması;*

Birincil korunmada bir diğer önemli faktör de, stresin, modern endüstriyel yaşamın bir özelliği olarak kabul edilmesi, zayıflık veya yetersizlik belirtisi olarak yorumlanmamasını benimseyen destekleyici örgütsel yaklaşımın gelişmesidir.

Ortaya çıkacak ek veya yeni stres unsurları için (yeniden yapılanma, yeni teknoloji vb.), faaliyetlerin planlanması, eğitimler verilmesi, çalışanın katılımı gibi proaktif yaklaşım sergilenmelidir.

Düzenli iletişim ve artan çalışan katılımı örgütsel değişim bağlamında stresi azaltmada önemli bir rol oynamaktadır.

#### ***Sekonder koruma:***

Genellikle eğitim, bilgilendirme, farkındalık ve beceri eğitimi programlarını içerir.

Stres eğitimi, stres yönetimi ile ilgili kurslar, bireylerin kendisinde ve başkalarındaki stres belirtilerini tanımasına yardımcı olmasını ve stresle baş etme becerilerinin ve yeteneklerinin artırılmasını sağlaması amacıyla stresin önlenmesi çalışmalarında önemlidir.

Bu tür eğitimler, biçim ve içerik bakımından çeşitli şekillerde olabilir, genellikle basit dinlenme teknikleri, yaşam tarzı önerileri ve planlaması, zaman yönetiminde temel eğitim, problem çözme becerilerini içerebilir. Bu programlarda amaçlanan, çalışanların stresin kendi üzerilerindeki psikolojik etkilerini gözden geçirmeleri ve kişisel stres kontrol planı geliştirmelerine yardımcı olmaktır.

Bu tür bir program, tüm personel üzerinde uygulanmalıdır, yöneticilerin, çalışanlarındaki stresi tanıması, kendi yönetimsel tarzlarını ve bu yönetimsel tarzın yönettikleri çalışanlar üzerindeki etkisinin farkında olmasını sağlaması açısından özellikle yararlıdır.

#### *Sağlık taraması / sağlık geliştirme programları*

İş Sağlığı personelinin işbirliği ile, işyerinde olumlu sağlık davranışlarını doğrudan teşvik eden organizasyonlar planlanabilir. İş sağlığını geliştirme faaliyetleri içerisinde, düzenli sağlık kontrolleri ve sağlık taramalarının yapılması, sağlıklı yemeklerin planlanması, işyerinde fiziksel aktivite olanaklarının sağlanması veya bölgesel spor kulüplerinde kurumsal üyelik veya ayrıcalıklı fiyatların sağlanması, kardiyovasküler sağlık programlarının uygulanması, alkol ve diyet kontrolü ile ilgili tavsiyeler (özellikle kolesterol, tuz ve şekeri azaltma), sigara bırakma programları uygulanması, daha genel olarak yaşam tarzı yönetimi konusunda tavsiyelerde bulunması ile ilgili aktiviteler gerçekleştirilebilir.

#### ***Tersiyer koruma***

İşyerinde sağlığın teşviki ve geliştirilmesinin önemli bir parçası da, ortaya çıktığı anda ruhsal problemlerin tespiti ve bu sorunların uzman tedavisi için hızlı bir şekilde yönlendirilmesidir.

#### *Rehberlik*

Kurumlar, işyerinde veya kişisel olarak sorun yaşayan çalışanlar için kendilerine gizli profesyonel danışmanlık hizmetleri sağlayabilir.

#### *İşe dönüşün kolaylaştırılması*

Stres sonucunda işinden ayrı kalan çalışanlar için, işe dönüş zor olabilir. İş sağlığı personeli tarafından işe dönüş muayenesi yapılmalıdır. İşe başlamasını takiben durumlarının ve rehabilitasyonunun izlenmesi yapılmalıdır.

### **3.17. ÖRTÜALTI SEKTÖRÜNDE YÜKSEKTE ÇALIŞMA**

Örtü altı sektöründeki pek çok çalışan, yüksekte çalışırken düşme sonucu ciddi şekilde yaralanmakta ya da hayatını kaybetmektedir. Yüksekten düşme genellikle kolayca önlenemez bir kaza türüdür ve çoğu durumda planlama, eğitim veya uygun ekipmanın kullanılmaması nedeniyle meydana gelir. Yüksekten düşmeye karşı bir düşme-koruma programı oluşturulmalı ve bu kapsamda, çalışanlara eğitim verilmeli, uygun düşme-koruma ekipmanı seçilmeli, bu ekipmanlar periyodik olarak denetlenmeli ve uygun şekilde kullanıldığından emin olunmalıdır.

Sera çalışanlarının, yüksekte çalışırken düşme-koruma ekipmanlarını kullanmaları gerekmektedir. Çalışanlar, genellikle sera dış yüzeyini temizlerken, tamir ederken, montaj yaparken veya ürünlerle ilgili çalışırken düşme riski altında olabilirler. İşverenler, düşme riski olan tüm çalışanları için bir düşme-koruma planı ve uygun düşme-koruma ekipmanı sağlamalıdır. Bu ekipmanlar içerisinde seranın yapısına uygun olacak şekilde kenar korkulukları, düşme emniyet sistemleri veya düşme durdurma sistemlerini değerlendirilebilir. Seraların çoğu düşme-koruma sistemlerini barındırmak için tasarlanmamıştır.

Sera tasarlanırken, yapı üzerinde bağlantı noktaları eklendiyse, çalışanlar geçici bir yatay yaşam hattı sistemi kullanabilir.

Sera tek bir bağımsız yapı olarak tasarlanmışsa ve herhangi bir bağlantı noktası yoksa araçların çevresinde kullanılmak üzere özel olarak tasarlanan güvenli bir bağlantı sistemi olan tepeden bağlantılı rotasyonlu bomlu ankraj sistemleri kullanılabilir (Şekil 3.9.).



**Şekil 3.9 Tepeden Bağlantılı Rotasyonlu Bomlu Ankraj Sistemi**

Seranın içinde, tamir ya da ürünlerle ilgili işlemler yapılırken düşme koruma yöntemi olarak makaslı kaldırıcı kullanılabilir. Sera kurulum aşamasında makaslı kaldırıcı kullanabilmek için aralara raylı sistemlerin eklenmesi uygun olacaktır (Şekil 3.10.). Makaslı kaldırıcılar ya tam koruma sağlayan ya da çalışmaya uygunluğu açısından kısmi korumalı olmalıdır.



**Şekil 3.10 Sera İçerisi Raylı Sistem ve Makaslı Kaldırıcılar**

### **3.18. ÖRTÜALTI SEKTÖRÜNDE KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN (KKD) SEÇİMİ VE KULLANIMI**

#### **3.18.1. Kişisel Koruyucu Donanım (KKD)**

29 Kasım 2006 tarih ve 26361 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan “Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği” esaslı itibarı ile Kişisel Koruyucu Donanım (KKD);

- 1) Bir veya birden fazla sağlık ve güvenlik tehlikesine karşı korunmak için kişilerce giyilmek veya taşınmak amacıyla tasarlanmış herhangi bir cihaz, alet veya malzemeyi,
- 2) Kişiyi aynı anda bir veya daha fazla muhtemel risklere karşı korumak amacıyla imalatçı tarafından bir bütün haline getirilmiş birçok cihaz, alet veya malzemedен oluşmuş bir donanımı,
- 3) Belirli bir faaliyetin yapılması için korunma amacı olmaksızın, taşınan veya giyilen donanımla birlikte kullanılan, ayrılabilir veya ayrılamaz nitelikteki koruyucu cihaz, alet veya malzemeyi ifade eder.

Çalışanları, yapılan işten kaynaklanan risklere karşı korumak işverenin yükümlülüğüdür. Bu yükümlülük yerine getirilirken kişisel koruyucu donanımlara ilişkin olarak aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- Belirlenen risklerin toplu koruma yöntemleriyle önlenemediği veya alınan teknik önlemlere rağmen istenilen düzeye indirilemediği hallerde kişisel koruyucu donanımlar kullanılmalıdır.

- KKD'nin kendisi risk yaratmadan ilgili riski önlemeye, çalışma ortamına, kullanan çalışanın sağlık durumuna, ergonomik gereksinimlerine ve yapılan işe uygun olmasına dikkat edilmelidir.
- Seçilecek KKD'nin CE işareti taşımasına dikkat edilmeli, CE işaretlemesi olmayan ya da güvenliğinden şüphe duyulan ürünler kullanılmamalıdır. Kişisel koruyucu donanımın taşıması gereken minimum güvenlik koşulları hakkında kullanım kılavuzundan bilgi edinilmelidir. Kişisel koruyucu donanımın seçiminde ayrıca, riske ilişkin limit değerlere de dikkat edilmelidir.
- İşveren hangi tür KKD'nin hangi risklere karşı, nasıl, ne kadar süre kullanılacağı hakkında yeterli bilgiyi ve uygulamalı eğitimi çalışanlarına ücretsiz olarak vermeli, işçilerin görüşlerini almalı ve katılımlarını sağlamalıdır.

### 3.18.2. Güvenli Kişisel Koruyucu Donanım

4703 sayılı Ürünlerin Teknik Mevzuatının Hazırlanması ve Uygulanmasına Dair Kanun'a göre güvenli ürün "kullanım süresi içinde, normal kullanım koşullarında risk taşımayan veya kabul edilebilir ölçülerde risk taşıyan ve temel gerekler bakımından azami ölçüde koruma sağlayan ürün" olarak tanımlanmaktadır.

Temel sağlık ve güvenlik gerekleri ise, KKD'nin insan sağlığı, can ve mal güvenliği, çevre ve tüketicinin korunması açısından sahip olması gereken asgari güvenlik koşullarıdır. Temel sağlık ve güvenlik gereklerini karşılayan KKD'ler güvenlidir.

Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliğinin Ek-II'sinde, KKD'lere ilişkin temel sağlık ve güvenlik gerekleri belirtilmiştir. CE uygunluk işareti ise, üreticinin ilgili teknik düzenlemeden kaynaklanan bütün yükümlülüklerini yerine getirdiğini ve ürünün ilgili tüm uygunluk değerlendirme işlemlerine tabi tutulduğunu, bu işareti taşıyan ürünlerin temel sağlık ve güvenlik gereklerini karşıladığını gösteren bir işarettir (Şekil 3.11.).



**Şekil 3.11 CE İşareti**

CE işareti ürünün üzerinde, ürünün doğası gereği bunun mümkün olmadığı durumlarda (Örn. işitme koruyucular) ürünün ambalajında bulunmalıdır. Bunun yanında ürün üzerinde üretici



veya yetkili temsilcisinin ismi, ürünün markası, modeli vb. ürünü tanımlayan bilgiler, ilgili standarda atıf ve bu standarda göre performans seviyeleri ile kategori III ürünlerde ise CE işaretinin yanında dört haneli onaylanmış kuruluş numarası bulunmalı, ürün Türkçe kullanım kılavuzuna sahip olmalıdır. Belirtilen işaret ve bilgiler ile Türkçe kullanım kılavuzu taşımayan ürünlerin güvenli olmadığına dair şüphe duyulmalıdır.

### **3.18.3. Örtüaltı Sektöründe Kişisel Koruyucu Donanımların Seçimi**

Bu bölümde KKD'lerin haiz olması gereken özellikler genel olarak verilmektedir. Kullanılacak ürünlerin seçimi, kullanım şartları ve kullanım süreleri; gerçekleştirilecek risk değerlendirmesi, mevcut önlemler, kullanıcının özellikleri ve ortam ölçümleri ile kişisel maruziyet ölçümleri sonuçlarına göre aşağıdaki saha analizi adımları izlenerek işverence yapılır.

Saha analizi, aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır:

- a. İş akışına göre sahanın bölümlere ayrılması
- b. Çalışanların görevlerinin sınıflandırılması
- c. Saha gezilerek tehlike kaynaklarının belirlenmesi
- d. Mevcut durumda kullanılan KKD'lerin tespiti
- e. Risk analizi ve ölçüm sonuçlarının incelenmesi
- f. Doğru koruma sınıfında KKD belirlenmesi
- g. Kullanılan KKD'lerin uygunluğunun belirlenmesi
- h. Kişiye uygun ve birbiri ile uyumlu KKD seçimi

Örtüaltı sektöründe kimyasal madde maruziyetinin fazla olması sebebiyle kullanılacak kişisel koruyucu donanımların seçiminde ve kullanılmasında kimyasal malzemelerin güvenlik bilgi formlarında yer alan bilgilere özellikle dikkat etmek gerekir.

Örtüaltı sektöründe karşılaşılan risklere ilişkin genel bilgiler önceki bölümlerde sunulmuştur. Bu kapsamda risklerin çeşidine göre çalışanların kullanmaları gereken kişisel koruyucu donanımlara ilişkin bilgiler ürün gruplarına göre aşağıda verilmektedir.

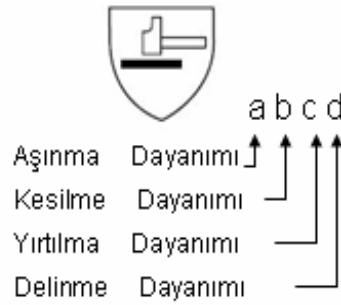
#### **3.18.3.1. El - kol koruyucu donanımlar**

Örtüaltı sektöründe ellerin bitki koruma ve bitki besleme kimyasalları ile keskin ve aşındırıcı yüzeyler ile teması çokça karşılaşılan durumlar olup çoğunlukla lateks eldivenlerin kullanımı söz konusudur. Çalışanların kimyasalları sızdırmayan ve/veya mekanik risklere karşı koruyucu eldiven kullanması gerekmektedir.

### ***Mekanik risklere karşı koruyucu eldivenler***

Aşınma, kesilme, yırtılma ve delinmeye karşı dirençli eldivenlerdir. TS EN 388 numaralı standardın özelliklerini taşımalıdır. TS EN 420 işaretleme kriterlerine ek olarak; TS EN 388 işaretleme ve piktogramına sahip olmalıdır (Şekil 3.12.).

Mekanik risklere karşı koruyucu eldivenler tasarım, hassasiyet, kavrama, uzun ömürlülük, maliyet ve performans değerlerinin yükseltilmesi açısından farklı hammaddelerden imal edilebilir. Eldivenlerde tercih edilen lifler için yün, pamuk, polyamid, polyester, polietilen paraaramid ve meta-aramid gibi malzemelerin yanında piyasa isimleri, dyneema, kevlar, spectra olan yüksek mukavemetli özel liflerin tercih edildiği görülmektedir.



### **Şekil 3.12 TS EN 388 Mekanik Risklere Karşı Koruyucu Eldiven Piktogramı**

Bu standarda uygun olan koruyucu eldivenler, TS EN 420 standardının, uygulanabilen bütün özelliklerini karşılamalıdır. Bir eldivenin mekanik risklere karşı koruyucu özellik taşıması için dört performans seviyesinden (aşınma, bıçakla kesilme, yırtılma ve delinme) en az birinin seviye 1 ve üzerinde olması gereklidir. En yüksek koruma seviyeleri dikkate alındığında mekanik risklere karşı koruma sağlayan eldivenlerin performans değeri 4.5.4.4 değerindedir. Yapılan işteki riske göre ilgili performans değeri yüksek olan koruyucu eldivenlerin tercih edilmesine dikkat edilir.

### ***Kimyasal maddeler ve mikroorganizmalara karşı koruyucu eldivenler***

Tehlikeli kimyasal ve mikroorganizmalarla çalışmalarda kullanılması gereken eldiven türüdür. Kimyasalların cilt ile temasını engellemek amacıyla kullanılacak eldivenlerin TS EN 374 standardına uygun olması gerekir. Bu standart, kullanıcıyı kimyasallara ve/veya mikro organizmalara karşı korumak amacıyla eldivenlerin sahip olması gereken standartları ve seviyeleri belirtir. Bu standartta 18 tehlikeli kimyasal madde ile testler yapılmış olup ilgili kimyasalların harf kodları bulunmaktadır. Harf kodları TS EN 374 standardına göre üretilen eldivenlerin hangi kimyasala karşı koruma sağladığını gösterir ve eldivenlerin üzerine de

işaretlenir. Çalışılan kimyasal maddeye göre Tablo 3.70.'te yer alan harf kodlarına dikkat ederek kimyasal maddelere karşı koruyucu eldiven seçimi yapılmalıdır.

**Tablo 3.70 TS EN 374 Standardında Yapılan Deneyde Kullanılan Kimyasal Madde Listesi**

<i>Harf Kodu</i>	<i>Kimyasal Madde</i>	<i>Sınıfı</i>
<b>A</b>	Metanol	Birincil alkol
<b>B</b>	Aseton	Keton
<b>C</b>	Asetonitril	Nitril bileşiği
<b>D</b>	Diklorometan	Klorinli hidrokarbon
<b>E</b>	Karbon disülfid	Sülfür içeren organik bileşik
<b>F</b>	Toluen	Aromatik hidrokarbon
<b>G</b>	Dietilamin	Amin
<b>H</b>	Tetrahidrofuran	Heterosiklik ve eter bileşiği
<b>I</b>	Etil asetat	Ester
<b>J</b>	n-Heptan	Doymuş hidrokarbon
<b>K</b>	Kostik soda, %40'lık	İnorganik baz
<b>L</b>	Sülfürik asit, %96'lık	İnorganik mineral asit, oksitleyici
<b>M</b>	Nitrik asit %65'lik	İnorganik mineral asit, oksitleyici
<b>N</b>	Asetik asit %99'luk	Organik asit
<b>O</b>	Amonyak %25'lik	Organik baz
<b>P</b>	Hidrojen peroksit %30'luk	Peroksit
<b>S</b>	Hidroflorik asit %40'lık	İnorganik mineral asit
<b>T</b>	Formaldehit %37'lik	Aldehit

Nüfuziyet (sızdırma), bir kimyasal madde ve/veya mikroorganizmanın, koruyucu eldiven malzemesindeki gözenekli malzeme, dikiş, iğne deliği veya diğer kusurlardan moleküler olmayan bir seviyede geçişi ifade eder. Hava veya su sızdırma testi yapılırken eldivenin sızdırmaması ve acceptable quality level, AQL'ye (kabul edilebilir kalite seviyesine) göre test edilmesi ve incelenmesi gerekmektedir.

**Tablo 3.71 AQL Performans Seviyeleri**

Performans seviyesi	Kabul edilebilir seviye birimi	Muayene seviyeleri
Seviye 3	< 0,65	G1
Seviye 2	< 1,5	G1
Seviye 1	< 4,0	S4

Mikroorganizmalara karşı koruma sağlayacak eldivenler sızdırma testi için en az 2 seviyesindeki performans göstermelidir ve ancak bu durumda Şekil 3.13'te gösterilen piktogram kullanılır.



**Şekil 3.13 Mikroorganizma Tehlikeleri Piktogramı**

Geçirgenlik (sızma), bir kimyasal maddenin, bir koruyucu eldiven malzemesi içerisinde moleküler seviyede geçme işlemini ifade eder. Tablo 3.72.'de kimyasalların, geçirgenlik sürelerine göre aldığı performans seviyeleri gösterilmektedir.

**Tablo 3.72 Kimyasalların Geçirgenlik Performans Değerleri**

Ölçülen geçiş süresi (dakika)	Geçirgenlik performans seviyesi
> 10	1
> 30	2
> 60	3
> 120	4
> 240	5
> 480	6

Hem mekanik hem de kimyasal risklere karşı ellerin korunması isteniyor ise seçilecek eldivenin belirtilen iki standarda da uygun olmasına dikkat edilmelidir.

Mekanik ve kimyasal risklerin yanı sıra ısı risklerinin mevcut olduğu çalışma ortamlarında ellerin korunması için kullanılacak eldivenlerin ise TS EN 407 standardına uygun olması ve işin gerektirdiği performans seviyelerine sahip olması gerekmektedir.

### ***Koruyucu eldivenlerin bakımı***

Her kullanım öncesi koruyucu eldivenlerin deforme olup olmadığı kontrol edilmelidir. Görsel muayene eldivendeki kesik ve deliklerin tespiti için önemlidir. Fakat özellikle kimyasal ve mikroorganizmalara karşı koruyucu eldivenlerin içine su doldurarak sızıntı kontrolünün yapılması gerekmektedir. Kimyasallara karşı koruyucu eldivenlerin tekrar kullanımı sırasında eldivenin iç kısmının kimyasal tarafından kirlenmediği ya da kimyasalın eldivenin iç kısmına geçmediğinden emin olunmalıdır. Tekrar kullanım öncesi o eldivenin kimyasalla ne kadar temas ettiği, kullanım sıcaklığı ve önceki depolama koşulları göz önünde bulundurulmalıdır.

### **3.18.3.2. Solunum koruyucu donanımlar**

Bir işyerinde çalışma sırasında çalışanın solunum bölgesi göz önünde bulundurulduğunda, risk yönetimi hiyerarşisi izlenmesine rağmen çalışma ortamında kimyasal ya da partikül olarak toz, gaz, buhar, sprey bulunması, bu bileşenlerin müsaade edilen sınır değeri aşması ve/veya havadaki oksijen oranının %19.5'in altına düşmesi durumunda çalışan tarafından solunum koruyucu kullanılmalıdır.

Solunumla ilgili cihazlar iki temel gruba ayrılır:

- Ortam atmosferine bağımlı olarak nitelendirilen filtreleme cihazları
- Ortam atmosferinden bağımsız olarak nitelendirilen solunum aparatları

#### ***Ortam atmosferine bağımlı olarak nitelendirilen filtreleme cihazları***

Mevcut havayı soluma prensibine göre tasarlanmışlardır. Bunun yanı sıra destekli ve destekli sistemler olarak da ikiye ayrılmaktadırlar. Buna göre;

- Desteksiz Sistemler; tam yüz maskesi, yarım maske ve çeyrek maske veya ağızlık tertibatı ile birlikte kullanılacak filtreler, filtre yüz koruyucu parçalar ve kendi kendini kurtarma cihazı olmak üzere üç temel alt grupta toplanır. Bu gruplama yüz koruma sistemlerinin çeşidine göre yapılmıştır. Tam yüz maskesi ile birlikte kullanılacak filtreler yüzün tamamını korurken yarım maske ve çeyrek maske veya ağızlık tertibatı ile birlikte kullanılacak filtreler yüzün solunumla ilgili kısımlarını korumaktadır. Özellikle yangından korunma sırasında kullanılması gerekli görülen kendi kendini kurtarma cihazı ise başlık içermektedir.
- Destekli Sistemler; Bir kask veya başlık içeren hava üfleli filtre cihaz, tam yüz maskesi, yarım maske veya çeyrek maske içeren hava destekli filtre cihazlar destekli sistemler kapsamına girmektedir. Burada ortam atmosferinde oksijen yetersizliği söz

konusu olmasa da kirleticilerin yoğunluğundan dolayı temiz hava besleme desteği ihtiyacı söz konusudur.

Destekli ve desteksiz filtreleme cihaz sistemleri çalışanın sadece solunum bölgesindeki bilinen kirleticilerin sınırlı yoğunluk aralıkları için koruma sağlayabilir. Bu solunum koruyucuların içerdikleri filtreler, parçacıklara, gaz/buharlara veya her ikisine karşı korumaya yönelik olabilmektedir. Dikkat edilmesi gereken bir diğer husus ise bu tür solunum koruyucular oksijen yetmezliğine karşı koruma sağlamamaktadır.

Toz maskeleri havada bulunan partiküllere karşı koruma sağlamak amacıyla tasarlanmıştır. İlgili standardı TS EN 149'dur. Bu standarda göre toz maskeleri filtreleme verimleri ve azami toplam içe doğru sızdırma değerlerine göre FFP1, FFP2 ve FFP3 olarak üç sınıfa ayrılır. FFP1, FFP2 ve FFP3 maskelerin koruma faktörleri sırasıyla 4, 12 ve 50'dir.

### ***Ortam Atmosferinden Bağımsız Olarak Nitelendirilen Solunum Cihazları***

Bu tür solunum koruyucular ise mevcut solunan havanın yerine çalışana temiz hava takviyesinin esas olduğu sistemlerdir. Yüz koruyucu parça ve solunabilir gaz sisteminden oluşur. Bu sistemler 'Kapalı Devre Solunum Cihazları' olarak da sınıflandırılabilir. Kapalı devre solunum cihazları 6 temel gruba ayrılmaktadır.

- Tahlisiye Cihazı
- Kimyasal Reaksiyonlu (Oksijen Üreten) Cihaz
- Basınçlı Oksijen Tüplü Cihaz
- Basınçlı Temiz Hava Tüplü Cihaz
- Basınçlı Hava Şebekesine Bağlı Hortumlu Maske
- Hava Vericisiz Hortumlu Maske

#### **3.18.3.2.1. Solunum koruyucu seçimi**

Örtüaltı sektöründe çoğunlukla ihtiyaç duyulan ortam atmosferine bağımlı olarak nitelendirilen filtreleme cihazlarının (destekli ve desteksiz sistemler) temel bileşenleri yüz koruyucu ve filtre sistemleridir. Yüz koruyucu aparatlar tam yüz maskesi ve yarım yüz maskesi olarak ikiye ayrılmaktadır. Yarım yüz maskesi ağız, burnu ve çeneyi, tam yüz maskesi ise ağız, burnu, çeneyi ve gözleri kapatarak koruma sağlar. Özellikle zirai ilaç uygulaması yapan çalışanların solunum ve göz korumasını aynı anda sağlayan gaz ve partikül filtreye sahip kombine sistemli tam yüz maskesi kullanması gerekmektedir.

Solunum koruyucular kullanım sonrası temizlenmeli ve kapalı bir ortamda muhafaza edilmelidir. Filtre sistemleri partikül ve gaz filtreleri olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Filtreler, seçime ve çalışanların denetlenmesine yardımcı olmak amacıyla renkli kodlanmıştır.

**Tablo 3.73 Partikül Filtreleri Maskeler ve Koruma Özellikleri**

<i>FF: Face Filter (Yüz maskesi)</i>	
<i>P1</i>	Toksin içermeyen tozlar.
<i>P2</i>	Kansere yol açabilecek tüm tozlar, aerosoller, demir tozları, Talaş tozları, sunta tozları, mdf tozları.
<i>P2 özel</i>	Su ve yağ bazlı toksik toza, neme ve dumana karşı, asit gazlar, zarar organik sızıntılara karşı kullanılır. Zararlı partiküllerin yanı sıra ortamda bulunan düşük seviyelerdeki belirli gazların ve buharların rahatsız edici etkilerinden kurtulmak için tasarlanmıştır.
<i>P3</i>	Tüm toksik tozlar, virüsler, bakteriler, enzimler.

En yaygın olarak kullanılan gaz filtresi ABEK filtredir. Gaz, buhar ve birleşik filtreleri, Avrupa standardında belirtilen performans renk kodlamasına uygun renkli bantlara sahiptir. TS EN 14387 standardına göre, gaz filtreleri harflerinin anlamları Tablo 3.74'te gösterilmiştir.

**Tablo 3.74 Gaz Filtreleri ve Harflerin Anlamları**

<b>Kahverengi</b>	<b>AX</b>	Organik bileşenlere ait gaz ve buharlar, kaynama derecesi < 65°C
<b>Kahverengi</b>	<b>A</b>	Organik bileşenlere ait gaz ve buharlar, kaynama derecesi > 65°C
<b>Gri</b>	<b>B</b>	İnorganik gazlar ve buharlar, Klor, hidrojen sülfür, hidrosiyanik asit, vb.
<b>Sarı</b>	<b>E</b>	Sülfür dioksit, Hidrojen klorür
<b>Yeşil</b>	<b>K</b>	Amonyak içeren uygulamalar
<b>Kırmızı</b>	<b>Hg</b>	Civa buharı
<b>Siyah</b>	<b>CO</b>	Karbonmonoksit
<b>Mavi</b>	<b>NO</b>	Nitrojenmonoksit dahil nitroz gazları
<b>Beyaz</b>	<b>P</b>	Partiküller

Tip A, Tip B, Tip E ve Tip K gaz filtrelerinin her biri, gaz tutma kapasitelerine göre aşağıda verildiği gibi sınıflandırılmıştır:

Tür 1: Düşük kapasiteli filtreler

Tür 2: Orta kapasiteli filtreler

Tür 3: Yüksek kapasiteli filtreler

İşyerinde tehlikeli kimyasallar ile çalışanlar için gerekli solunum koruyucu ekipmanın koruma sınıfının seçiminin doğru yapılabilmesi, bunun için de gerekli solunum maskesi çeşidine karar vermeden önce tanımlarının bilinmesi gerekir.

- **Solunum bölgesi:** Merkezi, kişinin kulaklarını birleştiren çizginin orta noktası olan 30 cm yarıçaplı kürenin başın ön kısmında kalan yarısıdır.
- **Nominal Koruma Faktörü (NPF):** İşyeri ortamında bulunan tehlikeli maddenin miktarının (konsantrasyonunun), o maddenin mesleki maruziyet sınır değerine (MAK) bölünmesiyle elde edilen minimum koruma katsayısıdır.
- **Maruziyet sınır değeri (TWA):** Çeşitli kimyasal maddelerin ve partiküllerin işyeri havasında bulunmasına müsaade edilen azami konsantrasyonlarına denir.

Solunum koruyucu maskelerin koruma sınıfının seçiminde takip edilebilecek adımlar şu şekildedir:

- **Ortamda bulunan tehlikeli maddenin doğru tespit edilmesi:**

Ortamda bulunan kirleticilerin neler olduğu belirlenmelidir. Maddelerin fiziksel özelliklerinin toz, metal dumanı, gaz, buhar ya da hepsinin karışımı olup olmadığının belirlenmesi maske tipinin belirlenmesinde gereklidir. Örneğin, toz maskeleri gazlara, gaz maskeleri tozlara karşı koruma sağlamaz.

- **Tehlikeli maddenin çalışma ortamındaki konsantrasyonunun bilinmesi:**

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, Madde 10'a göre, işveren, iş sağlığı ve güvenliği yönünden çalışma ortamına ve çalışanların bu ortamda maruz kaldığı risklerin belirlenmesine yönelik gerekli kontrol, ölçüm, inceleme ve araştırmaların yapılmasını sağlamakla yükümlüdür. Buna göre ortamda bulunan kimyasalların konsantrasyonları, yapılacak olan ölçümler sonucu belirlenebilir.

- **Tehlikeli maddeler ve bunların maruz kalma sınır değerinin (TWA) bilinmesi:**

Kimyasalların ve partiküllerin TWA değerleri, kimyasallar için 'Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik'te, partiküller için ise 'Tozla Mücadele Yönetmeliği'nde belirtilmiştir.

- **Koruyucu maskenin Nominal Koruma Faktörü'nün (NPF) hesaplanması ve koruma sınıfının seçimi**



Örnek:

**Tablo 3.75 Koruma Faktörü Örnek Hesaplaması**

Tehlikeli madde:	Solunabilir toplam toz
İşyeri ortamındaki tehlikeli madde konsantrasyonu:	500 mg/m <sup>3</sup>
TWA değeri (maruziyet sınır değeri):	10 mg/m <sup>3</sup>

$$NPF = \frac{\text{İşyeri ortamındaki konsantrasyon}}{\text{TWA değeri}} = \frac{500 \text{ mg/m}^3}{10 \text{ mg/m}^3} = 50$$

**NPF = 50** (minimum koruma katsayısı)

En az minimum koruma faktörü göz önünde bulundurularak solunum koruyucu maske seçimi yapılır. Örneğin; NPF 50 ise P3 koruma sınıfındaki maske kullanılmalıdır.

Yüze oturma testinden geçmiş bir kullanıcı tarafından doğru kullanıldığı takdirde, tabloda belirtildiği gibi, bir P1 solunum maskesi, havada uçuşan partiküllere olan maruziyeti 4 faktörü ile; bir P2 ve kaynak solunum maskesi 12 faktörü ile ve P3 solunum maskesi 50 faktörü ile azaltmalıdır.

**Tablo 3.76 Nominal Koruma Faktörleri**

Ürün	Koruma Sınıfı	Nominal Koruma Faktörü (NPF)
<i>Partikül filtre eden maskeler</i>		
<i>Çeyrek/ yarım yüz maskesi</i>	P1	4
	P2	12
	P3	50
<i>Tam yüz maskesi</i>	P1	5
	P2	20
	P3	1000
<i>Gazları filtre eden maskeler</i>		
<i>Çeyrek ve yarım yüz maskesi</i>	-	50
<i>Tam yüz maskesi</i>	-	2000

Partikül filtresi taşıyan toz maskeleri havadaki partiküllere karşı koruma sağlar. Gaz ve buhara karşı ise gaz filtresi taşıyan tam veya yarım yüz maskeleri kullanılır. P1, P2, P3 partikül filtreleri gaz filtreleri ile beraber kullanılabilir. Uygun koruma seviyesi belirlendikten sonra tek kullanımlık ya da tekrar kullanılabilir maskeler seçilmelidir. Tekrar kullanılabilen toz maskeleri

R sembolü ile kullanılmayanlar ise NR sembolü ile gösterilir. Kullanıcının rahat nefes alışverişini sağlamak, nem ve terlemeyi önlemek için ventilli toz maskeleri tercih edilebilir.

Havadaki oksijen oranının %19.5'in altına düşmesi veya ortam atmosferindeki kirleticilerin çok yoğun olması durumunda filtreleme prensibine göre çalışan solunum koruyucular kullanılmaz. Bunların yerine "Kapalı devre solunum cihazları" olarak tanımlanan ve ortam atmosferinden bağımsız bir şekilde, kullanana temiz hava tedarik eden sistemler kullanılır. Solunum koruyucular Kişisel Koruyucu Donanımların Kategorizasyon Rehberine Dair Tebliğine göre Kategori III olarak sınıflandırıldığından söz konusu ürünlerin CE işaretinin yanında dört haneli onaylanmış kuruluş numarasının da ürünün üzerinde bulunması gerekmektedir.

### 3.18.3.2.2.Solunum koruyuculara ilişkin uyumlaştırılmış ulusal standartlar

Solunum koruyucular kullanım alanı ve birden fazla gereksinimi karşılamak için oluşturulmuş olup kombinasyon açısından çok fazla çeşitlilik göstermektedir. Solunum koruyucular için dikkate alınan uluslararası standartlar aşağıdaki gibidir:

**Tablo 3.77 Solunum Koruyucular ve İlgili Standartlar**

<i>Standart No</i>	<i>İlgili Olduğu Solunum Koruyucu Çeşidi</i>
TS EN 136	Tam Yüz Maskesi
TS EN 137	Taşınabilir Basınçlı Hava Kaynağı Bulunan Ortam Havasından Bağımsız Solunum Cihazları
TS EN 139	Basınçlı Hava Hatlı Solunum Cihazları
TS EN 140	Yarım Yüz Maskesi (Kaçış Ve Dalış Cihazları Hariç)
TS EN 143	Partikül Filtreleri (P1, P2, P3)
TS EN 145	Kapalı Devre Solunum Cihazları
TS EN 148-1	Yüz Maskeleri İçin Vida Türleri
TS EN 149	Partiküllere Karşı Filtre Edici Yarım Yüz Maskeleri
TS EN 402- TS EN 1146	Kendi Kendine Yeterli Açık Devre Basınçlı Hava Solunum Aparatı
TS EN 1827	Partiküllere Karşı Kullanılabilir Filtresinden Ayrılabilir Yarım Yüz Maskeleri
TS EN 12941- TS EN 12942	Hava Destekli Filtre Cihazı
TS EN 13794	Ferdi Kurtarıcı (Kimyasal Reaksiyonlu (Oksijen Üreten) Cihaz)
TS EN 14387	Desteksiz Koruyucu Maskelerde Kullanılan Gaz Filtreleri Ve Birleşik Filtreler (Class 1, Class 2, Class 3)
TS EN 14594	Sürekli Akışlı Basınçlı Hava Hatlı Solunum Aparatı (Basınçlı Hava Şebekesine Bağlı Hortumlu Maske)

### **3.18.3.2.3.Solunum koruyucu seçiminde çalışanın fiziksel özelliklerine uygun maske seçimi**

Yukarıda belirtilen teknik gerekliliklerin yanı sıra solunum koruyucu seçiminde çalışanın fiziksel durumu da dikkate alınması gereken bir diğer unsurdur. Solunum koruyucunun türü ne olursa olsun solunum koruyucu seçiminde aşağıdaki unsurlar dikkate alınmalıdır:

- Kişiye uygun beden ölçülerinde olmalıdır.
- Hafif, dengeli olmalı ve az bakım gerektirmelidir.
- Gaz/buhar ve/veya partikül filtresi ile kullanılabilmelidir.
- İki yanda bulunan filtreler ağırlık merkezini başın iki yanında tutacağından kullanıcıyı daha az yorar, baş bantlarının ömrü uzar.
- Görüş alanı kaybı yaşanmamalıdır.
- Ayarlanabilir ve başa tam uyabilen maskeler kullanılmalıdır.
- Yüz temas kısmı alerji yapmamalı, temizlenebilir olmalıdır.

### **3.18.3.2.4. Solunum koruyucuların bakımı**

Solunum koruyucuların her kullanım öncesi deforme olup olmadığı kontrol edilmelidir. Görsel muayenede özellikle kapalı devre solunum cihazlarının açılıp açılmadığı ve kullanılabilirliği kontrol edilmelidir.

Solunum koruyucu donanımlar, ortamda bulunan toz, gaz ve buharın müsaade edilen sınır değeri aştığı ve oksijenin yetersiz olduğu durumlarda kullanılır. Ortam ve kişisel maruziyet ölçümü sonuçlarına ve göre hangi tür ve koruma sınıfında maske seçileceğine karar verilir.

### **3.18.3.3. Göz ve yüz koruyucu donanımlar**

Örtüaltı sektöründe kullanılan göz ve yüz koruyucular özellikle; toz, gaz, buhar, darbe (sıçrama, çarpma) ve sıvı sıçraması (zirai ilaç uygulaması, gölge tozu uygulaması, gübre karışımı hazırlanması, sıvı maddelerin taşınması, boşaltılması, işlenmesi) gibi tehlikelerden korunmak için kullanılmaktadır.

Göz koruyucular (lazer göz koruyucuları, genel kullanıma yönelik güneş gözlükleri hariç) TS EN 166 standardında belirtilen temel performans gerekliliklerini karşılamalıdır. Kullanılan kimyasal maddelerden hem solunum sisteminin hem de gözlerin korunması gereken durumlarda tam yüz maskesi kullanılması gerekir. Sıvı sıçramalarına karşı tam koruma sağlayan göz koruyucu veya vizörler kullanılmalıdır.

Göz koruyucuların kullanım alanları, mekanik dayanımları ve diğer özellikleri ilgili standartta belirtilen semboller ile açıklanmaktadır. Göz koruyucular seçilirken yapılan işin doğası göz

önünde bulundurulmalı ve ürün üzerindeki işaretlemeler ile kullanım kılavuzunda sunulan sembollerin açıklamaları dikkate alınmalıdır.

#### 3.18.3.4. Ayak ve bacak koruyucu donanımlar

Örtüaltı sektöründe özellikle ayaklara parça düşmesi, ayakların sıkışması, ayağa cisim batması ve kayma gibi riskler çalışanların yaralanmasına sebebiyet vermektedir. Kişisel koruyucu donanım kapsamına giren ayak koruyucular ve ilgili standartları; Emniyet Ayakkabıları (TS EN ISO 20345), Koruyucu Ayakkabılar (TS EN ISO 20346), İş Ayakkabıları (TS EN ISO 20347) ve Diz Koruyucuları (TS EN 14404) olarak sıralanmaktadır.

Ayak ve bacak koruyucular işyeri ortamındaki risklere göre seçilmeli ve ilgili standardına uygun olmalıdır. Ürün üzerindeki işaretlemeler ile kullanım kılavuzunda sunulan ve ilgili standardında belirtilen sembollerin açıklamaları dikkate alınarak kullanılacak ayak ve bacak koruyucular seçilmelidir. TS EN ISO 20345 standardına göre üretilen ayak koruyucular için temel ve isteğe bağlı özellikler örnek olarak Tablo 3.78’de verilmiştir.

**Tablo 3.78 EN ISO 20345’e Göre Ayak Koruyucuları İşaretleme Kategorileri**

Kategori	Özellikler
<b>SB</b>	200 Joule darbeye ve 15 kN sıkıştırma kuvvetine sahip burun koruyuculu
<b>S1</b>	SB + Kapatılmış ayak topuğunun ökçeye basma bölgesi, Antistatik Ayak topuğunun ökçeye basma bölgesinin enerji soğurumu, Fuel oil’e karşı direnç
<b>S2</b>	S1 + Su nüfuziyeti ve su soğurumu
<b>S3</b>	S2 + Nüfuziyet direnci + Dişli dış taban
<b>S4</b>	SB + Kapatılmış ayak topuğunun ökçeye basma bölgesi, Antistatik Ayak topuğunun ökçeye basma bölgesinin enerji soğurumu, Fuel oil’e karşı direnç
<b>S5</b>	S4 + Su nüfuziyeti ve su soğurumu

#### 3.18.3.5. Koruyucu giyecekler

Örtüaltı sektöründe kullanılacak vücut koruyucular işyerindeki risklere göre seçilmelidir. Maruz kalınan kimyasal maddelerin fiziksel ve kimyasal özellikleri ile maruziyet şekline göre Tablo 3.79.’a göre seçim yapılmalıdır. Özellikle zirai ilaç uygulaması yapan çalışanların kimyasallara karşı koruyucu giyecek kullanması önemlidir.

**Tablo 3.79 Koruyucu Giyecek Tipleri**

<i>Tip</i>	<i>Açıklama</i>	<i>İlgili Standart</i>
<b>Tip 1a</b>	Ortam atmosferinden bağımsız solunabilir hava beslemesi olan, kimyasal maddelere karşı “gaz sızdırmaz” özellikteki koruyucu giyecekler	EN 943
<b>Tip 1b</b>	Solunabilir hava beslemesi olan, kimyasal maddelere karşı “gaz sızdırmaz” özellikteki koruyucu giyecekler	EN 943
<b>Tip 1c</b>	Pozitif basınç sağlayan solunabilir havalı, kimyasal maddelere karşı “gaz sızdırmaz” özellikteki koruyucu giyecekler	EN 943
<b>Tip 2</b>	Pozitif basınç sağlayan solunabilir havalı, kimyasal maddelere karşı “gaz sızdıran” özellikteki koruyucu giyecekler	EN 943
<b>Tip 3</b>	Bağlantı yerleri sıvı geçirilmeyen bütün vücudu koruyucu giyecekler	EN 14605
<b>Tip 4</b>	Sprey geçirmez birleşim yerleri olan bütün vücudu koruyucu giyecekler	EN 14605
<b>Tip 5</b>	Hava ile yayılan katı parçacıklı kimyasal maddelere karşı vücudun tamamına koruma sağlayan kimyasal koruyucu giyecekler	EN ISO 13982-1
<b>Tip 6</b>	Sıvı kimyasal maddelere karşı sınırlı koruma sağlayan koruyucu giyecekler	EN 13034

Mekanik etkilere karşı kullanılan koruyucu kıyafetler, kesilme, yırtılma, aşınma ve metal sıçramaları gibi zararlara karşı korunmak için kullanılmaktadır. Tüm bunların sağlanabilmesi için giysilerin yüksek mukavemetli tekstil liflerinden yapılması gerekmektedir.



**Şekil 3.14 Kimyasallara Karşı Koruyucu Giyeceklerin Piktogramı**

### **3.18.3.6. Cilt koruyucular**

Örtüaltı sektörü çalışmaları her ne kadar kapalı alanlarda yürütülüyor olsa da çalışma ortamında güneşten gelen zararlı UV ışınlarından korunmak için vücudu örten kıyafetler tercih edilmelidir. Bunun mümkün olmadığı termal konfor şartlarında UV koruyucu özellikli kremler kullanılmalıdır.

### **3.18.3.7. Baş koruyucu donanımlar**

Baretler, cisim düşmesine ve çarpmalara karşı başı korur. Baretlerle ilgili standart TS EN 397 standardıdır. Kullanılacak olan baretlerin üzerinde mutlaka bu standarda ait işaretlemeler yer almalıdır. Baretlerin elektrige, soğuğa, sıcağa ve ergimiş metal sıçramasına karşı koruma özellikli türleri de bulunmaktadır. Sanayide darbeye karşı kullanılan başlıklar (kep) sadece

kullanıcının başını, sabit durumdaki sert cisimlere çarpma sonucu oluşabilecek yaralanmalara karşı koruması amacıyla tasarlanmıştır. Bu ürünler kesinlikle baret yerine kullanılmamalıdır.

### **3.19. SAĞLIK GÖZETİMİNDE DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN BAZI GENEL HUSUSLAR**

#### **Sürücü Muayenesi:**

İşyerinde nakliye ve ulaşım araçlarını kullanan çalışanların mevzuata uygun muayene ve tetkikleri yapılmalıdır.

#### **Yüksekte Çalışanların Muayenesi:**

İşyeri hekimi tarafından yüksekte çalışacak olanların muayene ve tetkikleri yapılır.

- Genel işe giriş muayenesi (öz geçmiş, soy geçmiş, ayrıntılı meslek öyküsü, fizik muayene), ayrıntılı baş-vücut denge işlevinin muayenesi ile görme ve işitme muayenesi.
- Ek laboratuvar muayenesi; EKG, metabolizma (kan şekeri), kreatinin, hemogram, TİT, odyolojik muayene (gürültü riski varsa) vb.

Yüksekte yapılan işlerde çalışmasında sakınca bulunanlar;

- Kadınlar, 18 yaş altında olanlar, bedensel engelliler,
- Kronik hastalar; dolaşım sistemi hastalıkları (HT, hipotansiyon, arterioskleroz, kalp ritim bozukluğu. Kalp yetmezliği, geçirilmiş miyokard infarktüsü), böbrek hastalıkları, nörolojik hastalıklar (epilepsi), vertigo semptomu, psikiyatrik hastalıkları olanlar.
- Baş ve boyun travması geçirenler,
- İlaç, alkol ve uyuşturucu alışkanlığı olanlar,
- Görme bozukluğu olanlar,
- İşitme bozuklukları olanlar,
- Yükseklik korkusu olanlar...vb.

#### **İşe Giriş ve Periyodik Muayeneler**

İşletmenin tehlike sınıfına göre mevzuata uygun aralıklarla ve koşullarla gerekli muayene ve tetkiklerin ikincil (sekonder) korunma, erken tanı amacıyla yapılır.

Önceki muayene sonuçları ve pozisyonu ile ilgili görev tanımı göz önüne alınarak periyodik muayeneler planlanır. İşyeri hekimi tarafından “İşyeri Hekimi ve Diğer Sağlık Personelinin

Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik” in Ek-2’sinde verilen “**İşe Giriş/Periyodik Muayene Formu**” gerçekleştirilmesi sağlanır.

İşyerinin tehlike sınıfına göre mevzuata uygun aralık:

- a. Az tehlikeli sınıftaki işyerlerinde en geç beş yılda bir,
- b. Tehlikeli sınıftaki işyerlerinde en geç üç yılda bir,
- c. Çok tehlikeli sınıftaki işyerlerinde en geç yılda bir olmalıdır.

Çocuk, genç çalışanlar ve gebe çalışanlarda periyodik muayene altı ayda bir olmalıdır.

Çalışma ortamı ve koşulları, ortam ve kişisel ölçüm sonuçları, maruziyetin türü, düzeyi ve süresi, risk değerlendirme sonuçlarına göre işyeri hekimi, mevzuatta belirtilen periyodik muayene sürelerinde kısaltma yapabilir.

Periyodik muayene kapsamında, yukarıdaki kriterler, işe giriş muayenesindeki hususlar ve öncelik sıralaması göz önüne alınarak, gerçekleştirilen muayene ve tıbbi tetkik sonuçları ile ilgili olarak çalışanlar bireysel olarak bilgilendirilir ve imzaları alınır.

### **Özel Politika Gerektiren Çalışanların Muayeneleri**

Çalışma hayatında iş sağlığı ve güvenliği yönünden özel politika gerektiren çocuk ve genç çalışanlar, kadın çalışanlar, gebe ve emziren çalışanlar, kronik hastalığı olan çalışanlar, engelli çalışanlar, göçmen çalışanlar, madde bağımlısı olan çalışanlar, yaşlı çalışanlar, eski hükümlü..vb. çalışanların mevzuata, sağlık durumları ve bireysel özelliklerine uygun şekilde muayene ve tetkiklerinin yapılması ile fiziksel, ruhsal ve sosyal koşullar gözetilerek uygun işlerde çalışmalarını sağlar.

### **Erken Kontrol Muayeneleri**

İşyerinde çalışma ortamından kaynaklanan maruziyetlere bağlı olarak ortaya çıkan etkilenmelerin belirlenmesi ve erken dönemde önlemlerin alınması için uygulanan muayenelerdir.

İşyerinde çalışan/çalışanlarda meslek hastalığı şüphesi veya iş ile ilgili hastalıklar tanısı konulduğunda, o işyerinin tanı konulan çalışan/çalışanların bulunduğu bölümde, hastalığa neden olan etmenlere maruziyeti olan veya olmuş çalışanların aralıklı kontrol muayene süreleri gelmeden erken kontrol muayenelerinin yapılması gerekir.

İşyerinde çalışan veya çalışanlarda meslek hastalığı veya iş ilgili hastalık oluştuğunda, hastalığa neden olan tehlikeye maruz kalan tüm çalışanların erken kontrol muayeneleri yapılır.

Çalışanlarda özellikle kronik hastalıklar açısından erken muayene ve tetkikler yapılır.

Bunun yanında risk değerlendirmesi sonuçları ve işyeri ortam ölçüm sonuçlarının yasal sınır değerlerinin dışında olması durumunda da erken kontrol muayeneleri yapılır.

İşyeri hekimi, çalışma ortamı ve koşullarını, ortam ve kişisel ölçüm sonuçlarını, maruziyetin türünü, düzeyi ve süresini, risk değerlendirme sonuçlarını, çalışanın kişisel özellikleri, genetik yatkınlık, beslenme özelliklerini, sigara ve alkol vb. alışkanlıklarını dikkate alarak dikkate alarak erken kontrol muayene sürelerini belirler.

### **İşe Dönüş Muayenesi**

Çalışanların iş sağlığı nedeniyle tekrarlanan işten uzaklaşmalarından sonra (meslek hastalığı, işle ilgili hastalıklar, iş kazaları, genel sağlık sorunları vb.) işe dönüşlerinde talep etmeleri halinde ya da hastalığın iyileşip iyileşmediğini saptamak için işe dönüş muayenesi yaparak, eski görevinde çalışmasının sakıncalı olup olmadığını belirlenmesi, mevcut iş sağlığı durumlarına uygun bir görev verilmesini tavsiye ederek işverenin onayına sunulmasıdır. Çalışanların sağlık durumlarının değerlendirilip işe uygunluklarına karar verilebilmesi için yapılır.

### **İş Değişikliği Muayenesi**

İş değişikliği muayenesi, çalışanın sağlık durumunun yaptığı işe ve/veya çalışma ortam ve koşullarına uygun olmadığı durumlarda, çalışma yeri değişikliği, pozisyon değişikliği, iş ekipmanı değişikliği, yeni bir proses, teknoloji uygulanması durumunda gerekli muayene ve tetkiklerin yapılması ve çalışma onayının verilmesidir.

### **İşten Ayrılma ve Geç Muayene**

Çalışan işten ayrıldıktan sonra dahi çeşitli meslek hastalıkları ortaya çıkabilir. Meslek hastalıklarının ortaya çıkma sürelerinde farklılık olabilir. Meslek hastalıklarının tanısında geç muayene ve tetkiklerin düzenli uygulanması önemlidir.

İşten ayrılacak çalışanın sağlık durumu ile ilgili yapılan tetkik ve muayeneleri kaydedilir. Geç muayeneler çalışan, işten ayrıldıktan sonra tanı, takip ve tedavi amacıyla çalışana yapılan muayenelerdir.

Çalışanların çalışma ortam ve koşulları nedeniyle oluşan ve oluşabilecek meslek hastalıklarının tanı, takip ve tedavilerinin yapılması için çalışan işten ayrılırken sağlık durumu hakkında bilgi verilmeli ve onaylı sağlık kayıtları çalışana verilmelidir. Çalışana sağlık durumu ve hastalığı ile



İlgili bilgi verildikten sonra, hangi aralıklarla hangi sağlık kuruluşlarında geç muayenelerinin yapılacağı hakkında da izlem ve bilgilendirme yapılmalıdır.

### ***İş Sağlığı Eğitimleri***

Çalışanlarda bilgi, farkındalık ve davranış değişikliği oluşturulmasını sağlayacak, çalışma ortamı ve çalışma koşullarına yönelik eğitimler uygun araçlarla verilmelidir.

### ***İlkyardım ve Acil Tedavi Organizasyonu***

İşyerinde herhangi bir sebeple kazaya uğrayan kişi veya kişilerin; durumlarının daha kötü bir hal almasını önlemek üzere ilaçsız ve tıbbi araç gereç olmadan yapılan işlemler ilkyardım kapsamında değerlendirilir.

İlkyardımcı sayıları, işyerinin tehlike sınıfına göre; az tehlikeli sınıftaki işyerlerinde 20 çalışana 1, tehlikeli sınıftaki işyerlerinde 15 çalışana 1, çok tehlikeli sınıftaki işyerlerinde 10 çalışana 1 olmak üzere uygun oranlarda bulundurulur.

İlkyardımcıların işyerlerinin bölümlerine, vardiyalarına uygun dağılımı sağlanır. İlkyardımcı listeleri, fotoğrafları ve iletişim numaraları işyerinin gerekli uygun yerlerine asılmalıdır.

İlk yardım odaları, sedye, vb. yerler “Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliği”ne göre işaretlenir

İlkyardım ile ilgili ekipman (ilkyardım çantaları ve seti, ilkyardım dolabı vb.) TS 4019 İlk Yardım Çantası Genel Amaçlı standardına uygun olarak sağlanır.

İlkyardım ile ilgili ekipmanların, (ilkyardım çantaları ve seti, vb.) işyerlerinin bölümlerine, vardiyalarına uygun dağılımı sağlanır. İlk yardım çantalarının üzerlerinde malzeme listesi, son kullanım tarihleri ve ilk yardımcı bilgileri bulundurulur. TS 4019 standardına göre her on kişi için bir ilk yardım çantası bulunması gerekmektedir.

Fiziksel, biyolojik, kimyasal, kanserojen ve mutajen maddelere yönelik ilkyardım ve acil tedavi durumları belirlenir.

İşyerine gelen ziyaretçiler için ilk yardım ve acil durumlara ilişkin gerekli bilgilendirmeler yapılır.

Acil tedavi, ilkyardımın konusu dışında değerlendirilir ve sağlık personeli tarafından uygulanır. Acil bir durum olduğunda ulaşılabilecek sağlık personelinin ve sağlık merkezlerinin iletişim numaraları işyerinin gerekli ve uygun yerlerine asılmalıdır.

### ***İşyeri ve Eklentilerinde Genel Hijyen Koşullarının Saptanması ve İyileştirilmesi***

İşyeri hekimi, işyerinin genel düzeni, yemekhane, giyinme soyunma odaları, duş ve tuvaletler, lavabolar, dinlenme yerleri ile varsa kreş ve emzirme odalarının genel hijyen koşullarını sağlayıp kontrol etmelidir. Buralarda aydınlanma, termal konfor, havalandırma, genel temizlik ve ilgili sarf malzemeler bulundurulmalıdır.

Çalışanların üretim alanlarında yeme, içme faaliyetlerine izin verilmemelidir.

İşyerinde yeterli miktarda ve temizlikte içme ve kullanma suyu temin edilmelidir.

Çalışanlara sunulan gıdaların nicelik ve nitelik bakımından uygunluğu sağlanmalıdır.

Biyolojik ajanlara maruziyet durumunda dekontaminasyon ve dezenfeksiyon yöntemleri belirlenir. Tıbbi ve tıbbi olmayan atıkların bertaraf edilmesi ile ilgili uygun yöntemler belirlenir. Kişisel hijyen ve iş hijyeni çalışmalarına önem verilerek, çalışanlara mevzuata uygun hijyen eğitimleri verilir.

Gıda ile ilgili iş yapan çalışanlara mevzuata uygun hijyen eğitimi aldırılarak belgelendirilir.

Toplu ve kişisel korunma önlemleri alınır. Kişisel koruyucu donanımların temizlik, bakım, onarım ve değişimleri sağlanır.

### ***İşyerinde Beslenme***

Çalışanların çalıştıkları iş kolunda verimli, özenli ve yaratıcı olabilmelerinin önde gelen koşullarından biri dengeli ve sağlıklı beslenmedir.

Çalışanların beslenme programı yapılırken, yaptıkları işin şiddetine göre enerji gereksinimleri belirlenmeli, bunu karşılayacak şekilde sosyal ve psikolojik olarak da çalışanı tatmin eden günlük, haftalık ve aylık beslenme programları düzenlenmelidir.

### ***Tıbbi ve Mesleki Rehabilitasyon***

İşyerinde iş kazası ve meslek hastalığı sonrası işe dönen çalışanların sağlık durumlarının saptanarak, fiziksel, ruhsal ve sosyal rehabilitasyon hizmetlerinin planlaması sağlanır. Çalışanın sağlık sorunlarına uygun olarak işler belirlenmeli ve yapacağı işe uygun olarak alan düzenlenmelidir.

### ***Çalışan Sağlığını Geliştirme Çalışmaları***

İşyerinde meslek hastalığı, işle ilgili hastalıklar ve iş kazalarını önlemeye yönelik çalışmaların yanında çalışanların sağlığını koruma ve geliştirme çalışmaları da yapılır. Bu kapsamda obezite ile mücadele, dengeli beslenme, sigara, alkol ve diğer bağımlılıklarla mücadele, stresle baş etme yöntemleri, fiziksel aktivitenin önemi vb. konularda çalışmalar ve eğitimler planlanarak uygulanır.

## KAYNAKLAR

1. METHNER. MARK MİLES. JOHN A. Greenhouse and Nursery Operations. Encyclopaedia Of Occupational Health and Safety, International Labour Office, Erişim: 18.10.2018, <http://www.iloencyclopaedia.org/part-x-96841/agriculture-and-natural-resources-based-industries/farming-systems/farming/greenhouse-and-nursery-operations>
2. BEYAN A.C., ALICI N.Ş., BEDİZ C, ÇIMRIN A.H. Thermal Risks and Occupational Health. . 2017; 27(1): 1-6
3. ÇINAR K., Cam Üretim Sektöründe Termal Konfor Şartlarının Değerlendirilmesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara, 2015
4. ECİN S.M. SANDAL A. ÖZ Ş.G. Termal Koşullar, Yıldız A.N., SANDAL A.(Editörler), Meslek Hastalıkları İşle İlgili Hastalıklar, Ankara, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 2018, s: 103-108
5. OGAWA, TOKUO. Heat and Cold. Encyclopaedia Of Occupational Health and Safety, International Labour Office, Erişim: 18.10.2018, <http://www.iloencyclopaedia.org/part-vi-16255/heat-and-cold>
6. Meslek Hastalıkları Rehberi, T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Kasım 2011, Ankara <https://www.csgb.gov.tr/media/4576/kitap06.pdf>
7. KIRAN S., AYAOĞLU F.N. OĞUR R., GÜLER Ç. Ortam Sıcaklığı, GÜLER Ç (Editör), Ergonomi, Palme Yayıncılık, 2004, s: 429-445.
8. Occupational Exposure to Heat and Hot Environments Revised Criteria 2016, NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health), <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2016-106/pdfs/2016-106.pdf?id=10.26616/NIOSH PUB2016106>
9. Termal Comfort in the Workplace, Guidance for employers, Health and Safety Executive (HSE), [https://www.ucu.org.uk/media/1357/Thermal-comfort-in-the-workplace---Guidance-for-employers-HSG194/pdf/HSG194\\_-\\_Thermal\\_Comfort.pdf](https://www.ucu.org.uk/media/1357/Thermal-comfort-in-the-workplace---Guidance-for-employers-HSG194/pdf/HSG194_-_Thermal_Comfort.pdf)
10. Workplace Health, Safety And Welfare, Health and Safety Executive (HSE), <http://www.hse.gov.uk/pubns/indg244.pdf>

11. İşyerlerinde Aydınlatma, T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü Başkanlığı (İSGÜM), Bilgi Dökümanları, <http://www.isgum.gov.tr/isgdokumanlari.aspx>
12. Örtü Altı Yetiştiriciliğinde İş Sağlığı ve Güvenliği Rehberi, T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü Başkanlığı (İSGÜM), <http://www.isgum.gov.tr/isgdokumanlari.aspx>
13. ATAY G. Gürültü ve Endüstriyel İşitme Kaybı, Hacettepe Üniversitesi İş Sağlığı ve Güvenliği Meslek Hastalıkları Uygulama ve Araştırma Merkezi (HİSAM), Erişim Tarihi: 17.10.2018, <http://www.hisam.hacettepe.edu.tr/ismeslek Hastalıkları/25GurultuveSaglikGBIK1-2.pdf>
14. Çalışma Yaşamında Sağlık Gözetimi Rehberi, T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, <https://www.csgb.gov.tr/media/4591/rehber03.pdf>
15. Controlling Noise At Work, Health and Safety Executive (HSE), <http://www.hse.gov.uk/pUbns/priced/1108.pdf>
16. ORAL İ., Gürültülü Ortamlarda Çalışanlara Ait İşitme Sağlığı İzlem Formu, İstemi ORAL,
17. Vibration. Encyclopaedia Of Occupational Health and Safety, International Labour Office, Erişim: 18.10.2018, <http://www.iloencyclopaedia.org/part-vi-16255/vibration>
18. Pestisit Analizleri Eğitim Notu, T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Ulusal Gıda Referans Laboratuvarı Kalıntı/Pestisit Birimi, Temmuz 2015.
19. Pesticides, World Health Organization, <http://www.who.int/topics/pesticides/en/>
20. METHNER, MARK MİLES, JOHN A. Pesticides Used in Greenhouses, Greenhouse and Nursery Operations, Encyclopaedia Of Occupational Health and Safety, International Labour Office, Erişim: 18.10.2018, <http://www.iloencyclopaedia.org/part-x-96841/agriculture-and-natural-resources-based-industries/farming-systems/farming/greenhouse-and-nursery-operations>
21. WHO specifications for pesticides used in public health, World Health Organization, [http://www.who.int/neglected\\_diseases/vector\\_ecology/pesticide-specifications/newspecif/en/](http://www.who.int/neglected_diseases/vector_ecology/pesticide-specifications/newspecif/en/)
22. The Manual on the Development and Use of FAO and WHO Specifications for Pesticides, Food and Agriculture Organization of the United Nations, <http://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/pests/jmps/manual/en/>

23. Bitki Koruma Ürünlerinin Ruhsatlandırılması ve Piyasaya Arzı Hakkında Yönetmelik, Resmi Gazete, 9 Kasım 2017; 30235.
24. GARY.Agricultural Chemicals, Encyclopaedia Of Occupational Health and Safety, İnternational Labour Office, Erişim: 18.10.2018, <http://www.iloencyclopaedia.org/part-ix-21851/minerals-and-agricultural-chemicals/62/agricultural-chemicals>
25. The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard, Guidelines to Classification 2009. [http://www.who.int/ipcs/publications/pesticides\\_hazard\\_2009.pdf](http://www.who.int/ipcs/publications/pesticides_hazard_2009.pdf)
26. GARY.Agricultural Chemicals, Pesticides (Pestisitler), Encyclopaedia Of Occupational Health and Safety, İnternational Labour Office, Erişim: 18.10.2018, <http://www.iloencyclopaedia.org/part-ix-21851/minerals-and-agricultural-chemicals/62/pesticides>
27. Tarımda Kullanılan Kimyevi Gübrelere Dair Yönetmelik, Resmi Gazete, 9 Mart 2012; 28228.
28. HİNKAMP, DAVID. Alkaline Materials, Encyclopaedia Of Occupational Health and Safety, İnternational Labour Office, Erişim: 29.10.2018 <http://www.iloencyclopaedia.org/part-xviii-10978/guide-to-chemicals/104/alkaline-materials>
29. Alkaline Materials: Health Hazards, Encyclopaedia Of Occupational Health and Safety, İnternational Labour Office, Erişim: 29.10.2018 <http://www.iloencyclopaedia.org/part-xviii-10978/guide-to-chemicals/104/alkaline-materials-health-hazards>
30. Hydrocarbons, Aromatic: Health Hazards, Encyclopaedia Of Occupational Health and Safety, İnternational Labour Office, Erişim: 29.10.2018 <http://www.iloencyclopaedia.org/part-xviii-10978/guide-to-chemicals/104/hydrocarbons-aromatic-health-hazards>
31. , Meslek Hastalıkları ve İş İle İlgili Hastalıklar Tanı Rehberi, T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İSGİP projesi, <https://www.cs.gb.gov.tr/media/4597/rehber20.pdf>
32. Aldehydes & Ketals: Health Hazards, Encyclopaedia Of Occupational Health and Safety, İnternational Labour Office, Erişim: 29.10.2018 <http://www.iloencyclopaedia.org/part-xviii-10978/guide-to-chemicals/104/aldehydes-ketals-health-hazards>
33. “Tarım İşletmelerinde Tozla Mücadele Rehberi”, T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Seri No.1, 2016. <https://www.cs.gb.gov.tr/media/4601/rehber26.pdf>

34. RYLANDER, RAGNAR SCHILLING, RICHARD S.F., Diseases Caused by Organic Dusts, Encyclopaedia Of Occupational Health and Safety, International Labour Office, Erişim: 18.10.2018, <http://www.iloencyclopaedia.org/part-i-47946/respiratory-system/10/diseases-caused-by-organic-dusts>
35. FREIDMAN-JIMENEZ, GEORGE PETSONK, EDWARD L. Occupational Asthma, Encyclopaedia Of Occupational Health and Safety, International Labour Office, Erişim: 18.10.2018, <http://www.iloencyclopaedia.org/part-i-47946/respiratory-system/10/occupational-asthma>
36. RYON, DAVID L.S. ROM, WILLIAM N. Diseases Caused by Respiratory Irritants and Toxic Chemicals, Encyclopaedia Of Occupational Health and Safety, International Labour Office, Erişim: 18.10.2018, <http://www.iloencyclopaedia.org/part-i-47946/respiratory-system/10/diseases-caused-by-respiratory-irritants-and-toxic-chemicals>
37. BAKIR K. Mesleki ve Çevresel Plöropulmoner Hastalıklar, Erişim Tarihi: 16.10.2018, <http://www.toraks.org.tr/uploadFiles/book/file/3052018144020-053059-Kemal-bakir.pdf>
38. UZUN O. Hipersensitivite Pnömonisi, TABAK L. ÖZDEMİR Ö. KUMBASAR (Editörler), Diffüz Parankimal Akciğer Hastalıkları, Toraks Kitapları, Sayı 17, Mayıs 2013, (123-142), Alıntılanma zamanı: 16.10.2018 <http://www.toraks.org.tr/uploadFiles/book/file/1362013164351-Makaleler.pdf>
39. KAR KURT Ö. DEMİR A.U., Meslek Astımı, YILDIZ A.N., SANDAL A.(Editörler), Meslek Hastalıkları İşle İlgili Hastalıklar, Ankara, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 2018, s:175-183
40. KOYUNCU A. DEMİR A.U. İşyerlerinde Sağlık Gözetiminde Solunum Sistemi Tetkikleri XV.Bölüm YILDIZ A.N., SANDAL A.(Editörler), Meslek Hastalıkları İşle İlgili Hastalıklar, Ankara, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 2018, S:147-163
41. Türk Tabipleri Birliği, İşyeri Hekimliği Ders Notları, 8.Basım, Ankara, Şubat 2004, 183-192)
42. BİLİR N.,Öğ. YILDIZ A. N.İş Sağliğı ve Güvenliği, Hacettepe Üniversitesi Yayınları 2004, 235-243
43. Agents Classified By The IARC Monographs, Volumes 1-123,IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, International Agency for Research on Cancer (IARC) World Health Organization (WHO), <https://monographs.iarc.fr/agents-classified-by-the-iarc/>

44. IARC Monographs of Carcinogenic Risks to Humans and Handbooks of Cancer Prevention, International Agency for Research on Cancer (IARC) World Health Organization (WHO), Erişim Tarihi 17.10.2018 <https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/07/OrganSitePoster.pdf>
45. KATHRYN Z GUYTON, DANA LOOMİS, YANN GROSSE, FATİHA EL GHİSSASSİ, vd., Carcinogenicity of Tetrachlorvinpos, Parathion, Malathion, Diazinon and glyphosate, *Lanset Onkoloji (The Lancet Oncology)*, 2015, <https://www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045%2815%2970134-8/fulltext>
46. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, List of Classifications, International Agency for Research on Cancer (IARC) World Health Organization (WHO) <https://monographs.iarc.fr/list-of-classifications-volumes/>
47. AYTEKİN A., Örtüaltı Sektöründe Mesleki Dermatozlar, Örtüaltı Sektörü 2. Eğitim Programı, İSGAP Projesi, 18 Ocak 2017, Antalya
48. PARKER, JOHN MARFİN, ANTHONY HUBBS, ANN F. MUSGRAVE, KARL. Occupationally Acquired Infections of the Lung, *Encyclopaedia Of Occupational Health and Safety*, International Labour Office, Erişim: 18.10.2018, <http://www.iloencyclopaedia.org/part-i-47946/respiratory-system/10/occupationally-acquired-infections-of-the-lung>
49. DOĞANAY M. ALP MEŞE E. Bruselloz, WILLKE TOPCU A. SÖYLETİR G. DOĞANAY M. (Editörler) Enfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi, 3.Baskı, 2008, Nobel Tıp Kitabevleri, Cilt 1 s: 897-908
50. HELVACI S. Tularemi, WILLKE TOPCU A. SÖYLETİR G. DOĞANAY M. (Editörler) Enfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi, 3.Baskı, 2008, Nobel Tıp Kitabevleri, Cilt 1 s: 990-995
51. HİLMİOĞLU POLAT S. Subkutan Mikozyozlar, WILLKE TOPCU A. SÖYLETİR G. DOĞANAY M. (Editörler) Enfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi, 3.Baskı, 2008, Nobel Tıp Kitabevleri, Cilt 1 s: 1292-1293
52. TEKELİ E. Tetanoz, WILLKE TOPCU A. SÖYLETİR G. DOĞANAY M. (Editörler) Enfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi, 3.Baskı, 2008, Nobel Tıp Kitabevleri, Cilt 1 s: 1470-1476
53. HİLMİOĞLU POLAT S. Pityriasis Versicolor, WILLKE TOPCU A. SÖYLETİR G. DOĞANAY M. (Editörler) Enfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi, 3.Baskı, 2008, Nobel Tıp Kitabevleri, Cilt 1 s: 1282-1285

54. GÜL Ü. Derinin Yüzeysel Dermatofit İnfeksiyonları Ankara Med J, 2014, 14(3): 107-113  
<http://www.ankaramedicaljournal.com/download/article-file/19832>
55. Yetişkin Aşılama, T.C. Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Erişim Tarihi: 17.10.2018, <https://asi.saglik.gov.tr/asi-kimlere-yapilir/liste/30-yetiskin-asilama.html>
56. ÇOKÇA F. İmmunoprofilaksi, WILLKE TOPCU A. SÖYLETİR G. DOĞANAY M. (Editörler) Enfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi, 3.Baskı, 2008, Nobel Tıp Kitabevleri, Cilt 1 s: 491-499







# İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ARAŞTIRMA PROJESİ

T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı  
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü

**İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü Başkanlığı (İSGÜM)**

**Adres:** Batı Sitesi Mah. Fatih Sultan Mehmet Bulvarı No: 464

(İstanbul Yolu 14. Km) 06370 Yenimahalle/ANKARA

**Telefon:** (312) 257 16 90 **Faks:** (312) 257 16 11