

GEDİZ ÜNİVERSİTESİ★FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ÜNİVERSİTE HASTANESİ MERKEZ LABORATUVARINDA KİŞİSEL
KORUYUCU DONANIM ve BİYOGÜVENLİK KABİNİNİN
KULLANIMININ İŞ GÜVENLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

CANSU DURMAZ

**ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
İŞ GÜVENLİĞİ VE SAĞLIĞI YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

TEZ DANIŞMANI:YRD.DOÇ.DR. İBRAHİM GÜRLER

AĞUSTOS 2015

GEDİZ ÜNİVERSİTESİ★FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ÜNİVERSİTE HASTANESİ MERKEZ LABORATUVARINDA KİŞİSEL
KORUYUCU DONANIM ve BİYOGÜVENLİK KABİNİNİN
KULLANIMININ İŞ GÜVENLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

CANSU DURMAZ

601113018

**ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
İŞ GÜVENLİĞİ VE SAĞLIĞI YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

TEZ DANIŞMANI:YRD.DOÇ.DR. İBRAHİM GÜRLER

AĞUSTOS 2015

GÜ, Fen bilimleri Enstitüsü'nün 601113018 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Cansu DURMAZ, ilgili yönetmeliklerin belirlendiği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı "ÜNİVERSİTE HASTANESİ MERKEZ LABORATUVARINDA KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM VE BİYOGÜVENLİK KABİNİNİN KULLANIMININ İŞ GÜVENLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ" başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. İbrahim GÜRLER

Gediz Üniversitesi

Jüri Üyeleri : Prof.Dr. Hakan KESER

Dokuz Eylül Üniversitesi

Prof. Dr. Çoşkun SARAÇ

Dokuz Eylül Üniversitesi

Yrd. Doç. Mehtap Özdemir KÖKLÜ

Gediz Üniversitesi

Teslim Tarihi: 30 Temmuz 2015
Savunma Tarihi: 05 Ağustos 2015

ÖNSÖZ

Bu yüksek lisans tez çalışması da üniversite hastanesi merkez laboratuvarında kullanılması gereken kişisel koruyucu donanımlardan ve biyolojik güvenlik kabinlerinden bahsedilmek istenmektedir. Ayrıca tüm kişisel koruyucu donanımların iş güvenliği açısından değerlendirme yapılması amaçlanmıştır.

Öncelikle benden desteklerini esirgemeyen aileme ve her zaman yanımda olan arkadaşım Baran Koçak'a sonsuz teşekkür eder, bana çalışmalarım da yardımcı olan danışmanım Yrd. Doç.Dr. İbrahim GÜRLER hocama teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Ağustos 2015

Cansu DURMAZ

İş Güvenliği Uzmanı

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR	vii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.iii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
ÖZET.....	xi
ABSTRACT	xii
1. GİRİŞ	1
1.1 Tezin Amacı	2
2. GENEL BİLGİ	4
2.1 Biyogüvenliğin Laboratuvarlardaki Yeri	4
2.1.1 Enfeksiyon Etkeni Ajanların Bulaş Yolları	5
2.1.2 Dünyada Laboratuvarlarda Meydana Gelebilecek İş Kazası Örnekleri	5
2.1.3 En Çok Rastlanan Laboratuvar Kazaları	6
2.2 Ulusal ve Uluslararası Kurallar ve Yönetmelikler	6
2.2.1 Ulusal Mevzuat ve Sorumluluklar	6
2.2.2 Laboratuvar Güvenliği ile İlgili Yönetmelikler	7
2.2.3 Laboratuvar Güvenliği ile İlgili Mevzuatlar	7
2.2.3.1 İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu	7
2.2.3.2 Tıbbi Laboratuvarlar Yönetmeliği	8
2.2.4 Uluslararası Kullanılan Belgeler	8
2.2.4.1 ISO 17025	8
2.2.4.2 ISO 15029	8
2.2.4.3 ISO 15090	8
2.3 Laboratuvar Kazaları ve Acil Durumlarda Yapılması Gerekenler.....	9
2.3.1 Çeşitli Yollar ile Enfeksiyöz Maddelere Maruz Kalınması Durumunda Yapılması Gerekenler.....	9
2.4 Laboratuvarların Biyogüvenlik Seviyeleri ve Enfeksiyöz Ajanların Risk Gruplandırılması.....	11
2.5 Risk Grupları	12Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
2.6 Laboratuvar Güvenlik Seviyeleri	14
2.6.1 Biyogüvenlik Seviyesine Uygun Standart Mikrobiyoloji Uygulamaları....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
2.6.2 Biyogüvenlik Seviyelerine Göre Özel Uygulamalar	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.17
2.6.3 Biyogüvenlik Seviyelerine Göre Güvenlik Malzemeleri	20
2.6.3.1 Kabin Laboratuvarları	22
2.6.3.2 Suit Laboratuvarlar.....	22
2.6.4. Biyogüvenlik Seviyelerine Göre Laboratuvar Üniteleri	22

3. MATERYAL METOD	25
3.1 Araştımın Veri Kaynakları	25
3.1.1 Araştırma Verilerinin Düzenlenmesi.....	26
3.1.2 Araştırmada Kullanılan Dünyada ve Türkiyede Sağlık Sektöründe Yapılan Kaza İstatistikleri	26
3.2 Bulgular	27
3.3 Personeli Koruyucu Ekipmanları ve Kıyafetleri	27
3.4 Biyogüvenlik Kabinleri	29
3.4.1 Sınıf I Biyolojik Güvenlik Kabinleri	30
3.4.2 Sınıf II Biyolojik Güvenlik Kabinleri	31
3.4.3 Sınıf III Biyolojik Güvenlik Kabinleri.....	37
3.4.4 Biyogüvenlik Kabinlerinin Yerleşimi	39
3.4.5 Biyogüvenlik Kabinlerinin Kullanımı Sırasında Yapılması Gerekenler ..	41
3.5 Koruyucu Laboratuvar Önlükleri.....	41
3.6 Maske	42
3.7 Eldiven	46
3.8 Gözlük.....	50
3.9 Kıyafetler.....	51
3.10 Göz Duşları	51
4.UYGULAMA VE DEĞERLENDİRME.....	53
5. TARTIŞMA	71
6. SONUÇLAR	73
7.KAYNAKLAR	76
ÖZGEÇMİŞ.....	82

KISALTMALAR

BGD	: Biyogüvenlik Düzeyi
BGK	: Biyolojik Güvenlik Kabini
BGS	: Biyogüvenlik Seviyesi
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
FFP	: Filtering Face Piece
HEPA	: High Efficiency Particulate Air
IEC	: The International Electrotechnical Commission
ISO	: International Organization for Standardization
KKD	: Kişisel Koruyucu Donanım
LKE	: Laboratuvar Kaynaklı Enfeksiyon
OHSAS	: At Occupational Health & Safety Advisory Services
PAPR	: Powered Air Purifying Respirators
ULPA	: Ultra Low Penetration Air
WHO	: World Health Organization

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1: Mikroorganizmaların ve virüslerin tek temas sonrası ele bulaşma oranları.....	13
Çizelge 3.1: Biyolojik güvenlik kabinleri aralarındaki farklar.....	29
Çizelge 3.2: Biyogüvenlik kabinleri koruması.....	38

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1: Sınıf I biyolojik güvenlik kabini.....	30
Şekil 3.2: Sınıf II biyolojik güvenlik kabini.....	31
Şekil 3.3: Sınıf II A1 tipi biyolojik güvenlik kabini.....	33
Şekil 3.4: Sınıf II A2 tipi biyolojik güvenlik kabini.....	34
Şekil 3.5: Sınıf II B1 tipi biyolojik güvenlik kabini.....	35
Şekil 3.6: Sınıf II B2 tipi biyolojik güvenlik kabini.....	36
Şekil 3.7: Sınıf III biyolojik güvenlik kabini.....	37
Şekil 3.7: Önlük.....	42
Şekil 3.9: Doğru maske takılışı.....	44
Şekil 3.10: N95 tip maske.....	44
Şekil 3.11: Tam yüz respiratuvar maske.....	44
Şekil 3.12: Yarım yüz respiratuvar maske.....	45
Şekil 3.13: PAPR(Powered Air Purifying Respirators) Maske.....	45
Şekil 3.14: Valfli maske.....	46
Şekil 3.15: Lateks Eldiven.....	46
Şekil 3.16: Lateks Alerjisi.....	47
Şekil 3.17: Nitril Eldiven.....	47
Şekil 3.18: Neoprene Eldiven.....	48
Şekil 3.19: Butil Eldiven.....	48
Şekil 3.20: Yüksek Isı Eldiveni.....	49
Şekil 3.21: Düşük ısı eldivenleri.....	50
Şekil 3.22: Güvenlik gözlük.....	50
Şekil 3.23: Maske gözlük.....	51
Şekil 3.24: Göz duşları.....	52
Şekil 4.1: BGK-2 görüntüsü.....	54
Şekil 4.2: BGK' ninde çalışanın görüntüsü.....	56
Şekil 4.3: Laboratuvar içi evsel atık kutusu.....	58

Şekil 4.4: Tübeküloz Laboratuvarından görüntü.....	60
Şekil 4.5: Tüberküloz laboratuvarında çalışan.....	62
Şekil 4.6: Yarım yüz kartuşlu maske görüntüsü.....	64
Şekil 4.7: Sterilizasyon işlemlerinin yapılmasında kullanılan ekipmanlar.....	65
Şekil 4.8: Koridorda acil göz ve beden duşu istasyonu görüntüsü.....	66
Şekil 4.9: BGD 2+ olan tüberküloz laboratuvarının kapılarının görüntüsü.....	68
Şekil 4.10: Lateks eldivenle çalışan görüntüsü.....	69

ÜNİVERSİTE HASTANESİ MERKEZ LABORATUVARINDA KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM ve BİYOGÜVENLİK KABİNİNİN KULLANIMININ İŞ GÜVENLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO), sağlığı “sadece hastalık veya sakatlığın olmayışı değil, aynı zamanda bedenen, ruhen ve sosyal yönden tam bir huzur ve iyilik halidir” şeklinde tanımlamaktadır. Bu tanımda çalışanların sağlığı da yer almaktadır. Çalışanların sağlıklı olarak çalışmalarının devamlılığını sağlamak da ancak onları sağlıklı ve güvenli ortamlarda çalıştırarak, iş kazaları ve meslek hastalıklarından korumakla mümkündür. Gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin alındığı, dolayısıyla iş kazaları ve meslek hastalıklarının minimum düzeyde meydana geldiği bir iş yerinde, iş günü ve iş gücü kayıpları da en az seviyede olacağından iş yerinde üretimin artması ve kalitenin yükselmesinde olumlu yönde etkiler sağlanacaktır.

Ülkemizde iş sağlığı ve güvenliği yeni yeni önem kazanmaktadır. Ayrıca laboratuvarlarda gerçekleşen kazalar ile ilgili yeterince kaynak ve bilgiye mevcut değildir. Bu açıdan ülkemizde laboratuvar kazalarının nasıl oluştuğu, en çok laboratuvarlar da kazaların ne ile gerçekleştiği hakkında henüz araştırmalar gerçekleştirilmemiştir. Buna bağlı olarak, laboratuvar da gerçekleşebilecek kazaların önemleri bu çalışmada ele alınmıştır.

Bu çalışmada sektör olarak sağlık sektöründen çoğunluk enfeksiyon riski taşıyan, yüksek riskli laboratuvarlar ele alınmıştır. Laboratuvarlarda uyulması gereken kurallar, alınması gereken önlemler, laboratuvarların risk dereceleri belirlenerek bunlara uygun şekilde kullanılan kişisel koruyucu donanımlardan bahsedilmiştir. Ayrıca laboratuvar güvenliğinin yönetmeliği tanıtılarak, laboratuvarlarda güvenlik ile ilgili var olan az bilginin genişletilmesi amaçlanmıştır. Bunların dışında hem çevreyi hemde çalışanın sağlığını korumak amacı ile üretilen biyogüvenlik kabinleri araştırılarak, biyogüvenlik kabinlerinin çalışma prensipleri ve görevlerinden bahsedilmiştir.

Son olarak, bir üniversite hastanesinin merkez laboratuvarında uygulama yapılmıştır. Bu uygulamada biyogüvenlik seviyeleri değişen bir kaç laboratuvarlarda gözlem yapılmış ve fotoğraflar çekilmiştir. Laboratuvarlarda çalışanların iş güvenliği kurallarına uyup uymadıkları, gerekli önemleri alıp almadıkları incelenmiştir. Laboratuvarların biyogüvenlik seviyelerine uygun şekilde biyogüvenlik kabin kullanımlarına bakılmıştır. Ayrıca ayrıca tekrar biyogüvenlik seviyelerine uygun olan laboratuvarlarda çalışanların uygun kişisel koruyucu donanımları kullanıp kullanmadıkları araştırılmıştır.

Anahtar kelime: İş güvenliği, laboratuvar ,biyogüvenlik, kişisel koruyucu donanımlar

USAGE OF PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT AND BIOSAFETY CABINET AT THE UNIVERSITY HOSPITAL CENTRAL LABORATORY EVALUATION OF SAFETY

ABSTRACT

The World Health Organization (WHO); "Health is not only disease or absence of disability, also with regard to physically, mentally and socially, completely tranquility and well-being" is defined as. Employee health is located in this definition. If we want to ensure that employees work in a healthy condition, we need to work them in healthy and safety environments and protect them from occupational accidents and diseases. It is very important that to get necessary occupational health and safety measures. In a result of this, occupational accidents and diseases become minimum in a workplace. Although labor and working day of losses are become minimum too. Due to, act positively about the increase production and quality in a work place.

In our country, the incidence of occupational accidents and diseases is very high. If we think our country in third place about the occupational accidents and diseases all around the world, many sectors should take steps about the improvement. In our country, the occupational health and safety is gaining importance recently. Also related accidents that occur in the laboratory, are not enough resources and information available. From this point, there is no investigation about the how to occur laboratory accidents in our country. In this thesis, mentioned about the precautions which may occur accidents in laboratory.

In this thesis, high-risk laboratories from the health-sector which majority risk of infection discussed. Also rules must be followed in laboratories, which precautions should be taken and used personal protective equipments according to the degree of risk are mentioned. Also for expansion little knowledge about the laboratory safety, regulation of laboratory safety was introduced. In addition, biosafety cabinets for protect environments and employee health was mentioned and discussed about the principles and tasks of work.

Finally, an application is made at the Central Laboratory of the University Hospital. In this application, observations was made in a number of laboratories ranging from biosafety level and pictures were taken. Employees obey the health security rules or not and take necessary rules or not was analyzed. Laboratories need to use biosafety cabinet according to biosafety level so this information checked for University Hospital.

Key words: Occupational safety, laboratory biosafety, personal protective equipments

1.GİRİŞ

Laboratuvarlarda çeşitli kazalar meydana gelmektedir. Bunların başında; kan ve vücut sıvılarından alınan örneklerle bulaşan hastalıklar gelmektedir. Bulaşan maddeler çok enfeksiyöz olabileceği gibi çalışanı az tehlikeye de sokabilmektedir. Burada önemli olan kan ve vücut sıvılarının içinde ne olduğunu bilmeden bulaşması durumunda, ona en tehlikeli madde gibi davranılıp gereken önlemlerin alınmasıdır.

Laboratuvar da yapılan çalışmalar riskli çalışmalar olarak görüldüğünden burada iş güvenliği tedbirleri alınmak zorundadır. Laboratuvar ortamında enfeksiyon bulaşması durumunda önce laboratuvar çalışanın enfekte etmekte, daha sonra laboratuvar çevresi, oradan da topluma yayılabilmektedir. Bu gibi yüksek enfeksiyöz riski taşıyan ortamlarda gereken önemler alınmalı, laboratuvar tasarımı ona göre yapılmalıdır. Ayrıca enfeksiyöz madde ile çalışılırken dikkatli olunmalıdır.

Laboratuvar kaynaklı enfeksiyonların bulaşması, en tehlikeli laboratuvar kazası olarak görülmektedir. Enfeksiyonların ilk başta çalışana sonra laboratuvara ve çevresine, en son olarak da topluma yayılma olasılığı, toplumu ve çalışanı ciddi derecede tehlikeye sokmaktadır.

Laboratuvarlarda iş güvenliği ve sağlığı açısından gerekli düzenlemeler yapılmalıdır. İş güvenliği ve sağlığında ilk olarak mühendislik önlemleri alınmalı ve son olarak kişisel koruyucu donanım ve korumalara baş vurulmalıdır. Laboratuvarda ise kişi mutlaka kendini kişisel koruyucu donanımlar ile korumak zorundadır. Kendini koruduğu takdirde, laboratuvar çevresine ve topluma enfeksiyonların bulaşma riski azalmaktadır.

Ayrıca laboratuvarların biyogüvenlik seviyelerine göre biyogüvenlik kabinleri bulunmaktadır. Bu kabinler hem mühendislik önlemi hem de kişisel koruyucu donanım şeklinde kabul edilebilir. Çünkü biyogüvenlik kabinleri hem bulunduğu ortamı korumak için hem de çalışanı korumak için tasarlanmıştır. Bunun için biyogüvenlik kabinlerinin risk grubuna uygun şekilde laboratuvarlarda bulundurulmalı ve biyogüvenlik kabinlerinin çalışma prensiplerine uyulmalıdır.

Tıbbi laboratuvarda güvenlik yönetmeliği laboratuvarlarda uyulması gereken kurallar ve çalışmalar hakkında bilgi vermektedir. Laboratuvarda iş güvenliği adı altında ayrıntılı bir belge olmamasına karşın, iş güvenliği ve sağlığı yönetmeliklerine burada

da uyulmalıdır. Laboratuvarda ortaya çıkabilecek tehlikelere bakılarak o yönetmelikler dikkate alınmalıdır. Bunlara örnek olarak biyolojik etkenlere maruziyet risklerinin önlenmesi hakkında yönetmelik, kanserojen maddelerle çalışmalarda alınacak önlemleri hakkında yönetmelik, enfeksiyöz madde ile enfeksiyöz tanı ve taşıma yönetmeliği gibi bir çok yönetmelik örnek verilebilir.

İş sağlığı ve güvenliği açısından laboratuvarlarda yapılan çalışmaların, laboratuvarın yerleşmesinin ve kullanılan malzemelerin risk değerlendirilmesi yapılarak bir çok risk ortaya çıkartılabilir. Bunlar biyogüvenlik seviyesine ve yapılan işe, kullanılan malzemelere göre değişmektedir.

Ayrıca laboratuvarlarda kullanılan malzemelerin yada araçların kalibrasyonu kontrolü de çok önemlidir. Eski, yıpranmış malzeme herkesi tehlikeye sokabilir. Laboratuvarlarda çalışan insanların işini bilinçli ve dikkatli bir şekilde yapmaları gerekmektedir. Bunlara ek olarak, laboratuvar çalışanı mutlaka işe girişte ve belirli periyotlarda eğitim almalıdır.

Son olarak, laboratuvarlar yüksek tehlike barındırabilecek bir yer olarak görülmeli, mutlaka gereken tedbirler alınarak, dikkatli olunmalıdır.

1.1.TEZİN AMACI

Laboratuvar güvenliği ile ilgili uluslararası veriler incelendiğinde, Belçika Halk Sağlığı Enstitüsü tarafından 2000-2012 yılları arasında yapılan araştırmaya göre laboratuvarlarda 309 laboratuvar kökenli enfeksiyon (LKE) olduğunu incelenmiştir. Bu olguların % 46'sı aerosollerle, % 28'i enjeksiyon , % 20'si ağız ve % 6 sı temas yoluyla bulaşmaya bağlı olduğu bulunmuştur. Bu çalışmada laboratuvar kökenli enfeksiyonların % 73'ünün biyogüvenlik kurallarına uymamaktan kaynaklandığını, % 24' ünün insan hatalarına bağlı dökülme-saçılma ve kesici-delici yaralanmalara bağlı olduğu belirtilmektedir (Laboratuvar güvenlik rehberi, 2014).

Yapılan çalışmalar, laboratuvar ortamının topluma göre bazı enfeksiyonların bulaşması açısından kat ve kat riskli olduğunu göstermiştir, örneğin; Brusella enfeksiyonları açısından bu risk laboratuvarda 8012 kat daha fazla bulunmuştur (Singh K. , 2009).

Ülkemizde 667 laboratuvar çalışmada yapılan bir araştırmada, çalışanların % 5.8'i laboratuvardan kaynaklanan Bruselloz geçirdiklerini belirtmiştir. Bu çalışmada Brusella bakterisi ile çalışmak ve erkek olmak temel risk faktörleri olarak, biyogüvenlik kabininde çalışmak ve düzenli eldiven kullanmak ise başlıca koruyucu faktörler olarak tanımlanmıştır (Kutlu S. ve v.d' nin 2012 yılında yaptıkları çalışma).

Laboratuvarlarda kan, vücut sıvıları vb. hastanın hangi enfeksiyonu taşıdığı bilinmeden incelemeler yapılmaktadır. Laboratuvarlardaki hastalıkların çalışana geçme olasılığı çok yüksek olduğu için laboratuvarlarda iyi bir şekilde güvenlik önlemleri alınması gerekmektedir. Bu çalışmada, Laboratuvarlarda uyulması gereken kurallardan ve laboratuvar içinde dikkate alınması gereken yönetmeliklerden bahsedilerek kurallara ilişkin bilgi sahibi olmak amaçlanmaktadır.

Yapılan bu yüksek lisans tezinin amacı laboratuvar çalışanlarının bu risklerden kişisel koruyucu donanımlar yardımıyla doğru olarak nasıl korunabileceği konusunda bilgi vermektir. Hazırlanan bu tez çalışmasında, çalışılan risklerin seviyelerine göre kullanılması gereken kişisel koruyucu donanımlardan, hem laboratuvar çalışanını hem de laboratuvar çevresini koruma amacıyla tasarlanmış biyogüvenlik kabinlerinden bahsedilmektedir. Ayrıca Üniversite Hastanesinin Merkez laboratuvarlarında yapılan gözlem doğrultusunda kişisel koruyucu donanımların ve biyogüvenlik kabinlerinin doğru kullanılıp kullanılmadığı, eksikleri, kurallara uygunluğu incelenmiştir.

2.GENEL BİLGİ

2.1 Biyogüvenliğin Laboratuvarlardaki Yeri

Laboratuvarlarda güvenlik kurallarına yeteri kadar dikkat edilse de enfeksiyon riski taşıyan maddeler ile çalışıldığı için laboratuvar personelinin bu enfeksiyonu kapma olasılığı ve enfeksiyonun teklikesine göre de ciddi sonuçlar doğurabileceği söz konusu olabilmektedir. Laboratuvarlarda enfeksiyona bağlı olarak çalışan kişi eğer enfekte olmuşsa bu enfeksiyonu sonucu oluşan hastalığı laboratuvar içine daha sonra da çevresine yayma olasılığı oldukça yüksek olduğu için laboratuvar personeli ciddi derecede yaptığı işin bilincine varmalı ve gereken bütün önemleri almalıdır (Ergönül Ö., 2013).

Laboratuvarlarda yapılan çalışmalar sırasında, çalışanlara ve çevreye yönelik oluşabilecek tehlikelere karşı önlem alınmasına, laboratuvarlarda belirlenen kurallara uyulmasına, eksik olanlar belirlenmesine, eksiklikler ve hatalara çözüm getirilmesine, laboratuvar tasarımı en uygun biçimde yapılmasına laboratuvar güvenliği denilmektedir (Sargın ve Gürhan, 2009).

Laboratuvar güvenliğinin en önemli amacı laboratuvarlarda çalışanların laboratuvardan doğan tehlikelere karşı korumaktır. Bu tehlikeler laboratuvar güvenliği ile tamamen yok olmasa bile kişiler ve çevreye bulaşma olasılığını oldukça düşürmektedir.

Laboratuvarlarda hastaların hangi enfeksiyona sahip olduğu bilinmeden çalışılmalar yapıldığında, çalışanlar ve hastane yüksek risk altında olmaktadır. Laboratuvarlarda hastanın hangi hastalığa yada enfeksiyona sahip olduğu bulunmasının yanı sıra, ileri nesillere hastalığın geçmemesi yada aşısının üretilmesi amacıyla bazı enfeksiyon ajanları ile araştırmalar yapıldığı için çalışanlar tehlike altında kalmaktadırlar (Karahocagil M., 2010).

Laboratuvarlara gelen kan, vücut sıvısı gibi örneklerin laboratuvar çalışanlarınca en tehlikeli örnek gözüyle bakılması gerekmektedir. Çünkü gereken tedbirler yeterince alınmazsa bulaşabilecek enfeksiyon topluma kadar yayılabilmektedir. Bunun için laboratuvar çalışanı kendisini ve çevresini koruyacak şekilde mutlaka kişisel koruyucu donanımlarını kullanmalıdır (Özvarış Ş., 1999).

Laboratuvarlarda risklerin ortadan kaldırılması yada en aza indirilmesi için tabii ki ilk yapılması gereken mühendislik önlemleridir. Öncelikle enfeksiyon riski ortadan kaldırılmalıdır. Bunun yanında personel mutlaka laboratuvarlarda kişisel koruyucu

donanımlarını her zaman kullanmalıdır. Böylece laboratuvar ortamındaki riskler aza indirilmiş olacaktır (Keçiören Eğitim ve Araştırma hastanesi merkez laboratuvarı güvenlik rehberi, 2015).

2.1.1 Enfeksiyon Etkeni Ajanların Bulaşma Yolları

Enfeksiyonun vücuda bulaşma yolları şu şekildedir ("Gül Y. ve vd, 2013");

- Parantral inokulasyon (özellikle kesici - delici alet yaralanmaları)
- Hasarlı cilt ve mukozalar (çizik, el - göz teması, enfekte atıkların temizliği)
- Solunum yolu (İnhalasyon)
- Sindirim yolu (laboratuvarda yeme - içme, el - ağız teması).

Laboratuvarda enfeksiyon ajanları yukarıda belirtildiği gibi hava yolu, direkt temas ve sindirim sistemine geçişi ile personele ve çevreye bulaşmaktadır. Burada önemli nokta çalışılan enfeksiyöz ajan ile direkt temasta bulunulmamalı, koklanmamalı, asla tadına bakılmamalıdır. Eğer çalışanın açık yarası varsa tehlikelere karşı daha dikkatli davranmalı, gerekli kişisel koruyucu donanımlarını mutlaka kullanmalıdır. Dikkat edilmesi gereken bir diğer husus ise enjeksiyon ile kan alınımından sonra iğnenin ağız kapatılmaya çalışırken de direkt temas yolundan iğne batması sonucu enfeksiyöz ajanların kana karışma olasılığı çok yüksektir. Bu durum için laboratuvar kurallarına uyulmalı ve aceleci davranışlardan kaçınılmalıdır (Gül Y. ve vd, 2013).

Hastadan kan alındıktan sonra enjeksiyonun işi bittiğinde tıbbi atık çöp kutusuna atılmalıdır. Fakat burada önemli nokta bu çöp kutuları kesinlikle ağıza kadar dolması beklenmeden boşaltılmalıdır. Aksi takdirde ağıza kadar enjeksiyon ile dolu olan tıbbi atık çöp kutusunun kapağı açılırken ele iğne batma olasılığı çok yüksek olduğu için bu çok önemli bir husustur (Sağlık Bakanlığı, Mikrobiyoloji laboratuvarı temizlik dezenfeksiyon ve sterilizasyon talimatı, 2012).

2.1.2 Dünyada Laboratuvarlarda Meydana Gelebilecek İş Kazası Örnekleri

Sağlık hizmetleri çok tehlikeli bir meslek grubudur. ABD Ulusal İşçi Sendikası 2001 yılı sonuçları ele alındığında ABD'de yılda 262.700, İngiltere de 16.548, Kanada' da ise 35.491 öldürücü olmayan iş kazası bildirilmiştir. ABD 'de sağlık çalışanlarının en çok burkulma, ezilme, kesik ve batık, kırık gibi şikayetler ile sağlık sigortasına başvurdukları belirlenmiştir.

Sağlık çalışanlarında meydana gelen iş kazalarından en yaygın olanları kesici-delici alet ile yaralanma, kan ve vücut sıvılarıyla bulaşma, düşme, çarpma, alerjik reaksiyonlardır.

Kesici delici alet yaralanmaları, kesici cisimlerin kullanımıyla oluşan yaralanmalardır. Parenteral yolla enfeksiyon bulaşma riski fazladır (Aksan A. ,2005; Yeşildal N. ,2005 ; Uçak A. ,2009)

2.1.3 En Çok Rastlanan Laboratuvar Kazaları

Laboratuvarlarda kazaların çoğu acelecilikten ve dikkatsizlikten kaynaklanmaktadır. Önemli bir kısmı ise uyulması gereken güvenlik kurallarını bilmediklerinden ve kişisel koruyucu donanımlarını (maske,eldiven,önlük vb.) kullanmadıklarından kaynaklanmaktadır (Forum Medya Yayıncılık,2015).

Ayrıca yukarıda da belirtildiği gibi enjeksiyon (iğne) uçlarının tekrar kapatılmaya çalışılması, enjeksiyonla dolu olan tıbbi atık kutusundan dışarı doğru çıkmış iğne uçlarının batması sonucu laboratuvar kazaları görülmektedir (Alp E, 2012).

Laboratuvarlarda kesinlikle sigara içmek ve yemek yemek yasaklanmıştır. Çünkü hava yoluyla kolaylıkla enfeksiyon yemeğe gelebilmekte, içilen sigaraya tutunabilmektedir. Bu tip davranışlar risk teşkil etmektedir. Laboratuvarlarda bu tip kuralları mutlaka personele eğitimler vererek, laboratuvarlara güvenlik rehberleri asarak hatırlatmak gerekmektedir. Çalışanların kişisel koruyucu donanımlarını mutlaka kullanmaları konusunda bilinçlendirilmelidir (Kafa B. ,2015).

2.2 Ulusal ve Uluslararası Yönetmelikler

İş güvenliği ve sağlığı için yazılan ulusal ve uluslararası yönetmelikler, laboratuvarlar için de geçerlidir. Yönetmelikler ve kanunlara laboratuvar çalışanı ve sorumlularının mutlaka uyması gerekmektedir. Aşağıda uyulması gereken kanun, mevzuat ve yönetmeliklerden bahsedilmektedir.

2.2.1 Ulusal mevzuat ve sorumluluklar

Laboratuvarlarda çalışanların son yıllarda yakalandıkları enfeksiyon hastalıklarının artması sonucunda, çalışanların sorumlulukları ve yöneticilerin yükümlülükleri artmaya başlamıştır. Kazaların sonucunda çeşitli yaptırımlar ve hukuki sorumluluklar gündeme gelmiştir (Özdemir H, 2011).

6331 İş sağlığı ve Güvenliği Kanunu, işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması ve mevcut sağlık ve güvenlik şartlarının iyileştirilmesi için işveren ve çalışanların görev, yetki, sorumluluk, hak ve yükümlülüklerini düzenlemektir.

İşverenler, İş Kanununa göre; kurallara yani iş sağlığı ve güvenliği önlemlerine uyulup uyulmadığını denetlemekle yükümlüdür. Diğer yandan işçilerin karşı karşıya kalabileceği riskler konusunda da bilgi vermeli ve gerekli iş sağlığı eğitimini vermekle görevlidir (Resmi Gazete, Kanun Numarası: 6331, 2012).

2.2.2 Laboratuvar Güvenliği ile İlgili Yönetmelikler

Laboratuvar güvenliğinde laboratuvarda bir çok tehlike ile karşılaşılabilineceği için 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği kanunu esas alınarak bu yönetmeliğe uyulmalıdır. Bunun dışında biyolojik risklere karşı biyolojik etkenlere maruziyet yönetmeliği ve enfeksiyöz madde yönetmeliği, tehlikeli kimyasallar ile çalışılırken kimyasal maddelerle çalışma yönetmeliği ve kanserojen maddelerle çalışma yönetmeliği gibi yapılan işe göre çeşitli yönetmeliklere bakılmalıdır (Tavukçuoğlu F., 2013).

2.2.3 Laboratuvar Güvenliği ile İlgili mevzuatlar

Laboratuvar güvenliği ile ilgili mevzuatlara bakacak olursak; en önemlisi 6331 sayılı İş sağlığı ve Güvenliği Kanunudur, bunun dışında hasta ve çalışan güvenliği ile ilgili yönetmelik, Tıbbi Laboratuvar Yönetmeliği gibi yönetmeliklerde laboratuvar çalışanın bilgileneşmesi için önemlidir (Tavukçuoğlu F., 2013).

2.2.3.1 İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu

"İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu" yaptırımlar anlamında çok önemlidir. Çünkü günümüzde hiçbir cezai sorumluluk olmadığını düşünürsek, çalışanın sağlığını düşünen yönetici ve yönetim sayısı ne yazık ki çok az sayıdadır. Tabi burada bir iş kazasının olmamasını sağlayabilmemiz için çalışanın da bu konuda bilgili olması gerekmektedir. Örneğin, alınması gereken bir önlem alınmamış ve bunun sonucunda bir iş kazası meydana gelmiş, ancak zararlı bir sonuç ortaya çıkmamış ise yönetici disiplin cezası alır. Fakat zararlı bir sonuç ortaya çıkmış ise Türk Ceza Kanunu tarafından ağır cezalara çarptırılma durumu vardır (Resmi Gazete, Kanun Numarası: 6331,2012).

2.2.3.2 Tıbbi Laboratuvarlar Yönetmeliği

"Tıbbi Laboratuvarlar Yönetmeliği" nin amacı; tıbbi laboratuvarların planlanması, ruhsatlandırılması, açılması, faaliyetlerinin düzenlenmesi, sınıflandırılması, izlenmesi, denetlenmesi ve faaliyetlerine son verilmesine ilişkin usul ve esasları düzenlemek, kaliteli ve verimli hizmet sunmalarını sağlamaktır (Resmi Gazete, Tıbbi Laboratuvarlar Yönetmeliği, 2012). Bu yönetmelik de laboratuvarda yapılması gerekenler maddeler şeklinde sıralanmıştır.

2.2.4 Uluslararası Kullanılan Belgeler

Uluslararası kullanılan belgeler genellikle Uluslararası Standartlar Teşkilatı (ISO)'nın çıkarttığı belgelerdir. Bunlar arasından laboratuvarlar için önemli olanları aşağıda yazılı olanlardır.

2.2.4.1 ISO 17025

Bu standart uluslararası nitelikte bir standart olup, ülkemizde "TS EN/ISO 17025" Deney ve kalibrasyon laboratuvarlarının yeterliliği için kullanılmaktadır. Bu standart bir yönetim sistemini uyguladıklarını, teknik olarak yeterli olduklarını ve geçerli teknik sonuçları üretebildiklerini göstermek isteyen deney ve kalibrasyon laboratuvarlarının sağlaması gereken bütün şartları içerir (TS EN/ISO 17025, 2010).

2.2.4.2 ISO 15089

Bu standart ISO 17025 Deney ve kalibrasyon laboratuvarı yeterlilik için kullanılan standart ve ISO 9001 Kalite standartları belgelerini kapsayan bir standart olarak bilinir. ISO 15089 ya da ülkemizde TS EN 15089 Laboratuvarlarda Kalite ve Akreditasyondan sorumludur (International Standart ISO 15089, 2012).

2.2.4.3 ISO 15090

Bu standart tıbbi laboratuvarlarda çalışma güvenliğini ve çalışan güvenliğini sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. Laboratuvar güvenliği, güvenli çalışma ortamlarının nasıl olması gerektiğinden bahsetmektedir (International Standart ISO 15090, 2003).

2.3 Laboratuvar Kazaları ve Acil Durumlarda Yapılması Gerekenler

Laboratuvarlar biyogüvenlik seviyelerine göre ayrılmaktadır. Laboratuvar kaynaklı enfeksiyonların personelde yarattığı hastalık derecesine, bulaşma hızına, yayılma hızına göre ve çalışılan işin zorluğuna göre biyogüvenlik seviyeleri 1 den başlayarak 4 e kadar değişmektedir (Kılıç S., 2006; Şeker E., 2003).

Laboratuvar kazalarının önlenmesi veya risklerin neredeyse yok denebilecek konuma gelmesi için, laboratuvarlarda güvenliğe uygun programlar yapılmalıdır. Bu programa uygun bir şekilde mutlaka eğitimler verilmelidir (Aytaç S., 2011). Laboratuvarın işleyişi ve yapılması gerekenler anlatılarak bilgilendirilmelidir. Laboratuvarda yaşanan kazaların bildirilmesi ve tutanak tutulması laboratuvar yönetiminin sorumluluğundadır (Akyar I., 2012).

Eğitimler oldukça önemlidir ve her yıl mutlaka aralıksız tekrarlanmalıdır. Gerekirse acil durumlar için tatbikatlar düzenlenmeli ve bunlara uyulmalıdır.

Çalışanların önemli bir güvencesi olan kişisel koruyucu donanımların nasıl kullanıldığı bu eğitimlerde anlatılmalı ve öneminden bahsedilerek, çalışan bilinçlendirilmelidir (Taşkın A.,2014).

2.3.1 Çeşitli Yollar ile Enfeksiyöz Maddeye Maruz Kalınması Durumunda Yapılması Gerekenler

Laboratuvarlarda kaza olma olasılığı yüksektir. Örneğin; cam veya kesici alet ile yaralanma sonucu enfeksiyon bulaşması, enfeksiyon içeren maddeler dökülüp saçılması, enfeksiyon içeren maddenin koklanması veya içilmesi, yüze göze mukozalara enfeksiyon bulaşması gibi bir çok tehlikeli olayla karşı karşıya kalınmaktadır. Burada önemli olan bu risklerin farkına varılıp, olaylar yaşanmadan tedbirler alınmasıdır. Mesela dökülüp saçılma olmayacak şekilde malzemelerin ağızları kapatılmalı, laboratuvarlar da kesici delici alet gereksiz ise bulundurulmalıdır, gerekli ise de dikkatli kullanılmalıdır (Dişbudak Z., 2013).

Bunların dışında ne kadar tedbir alınırsa alınsın yine de yaralanmalar ve kazalar meydana gelebilmektedir. Hastanelerde bu tip kazaları bildirmek için bir sistem olmalıdır ve kazalar meydana gelir gelmez yöneticiye bildirilmelidir. Yönetici kaza tutanak formu doldurmalıdır.

İş kazası tutanak formu üç nüsha olarak doldurulmalı ve gerekli birimlere verilmelidir. Her ramak kala ve iş kazası bir sonraki kazanın önüne geçmesi açısından kişilere referans olmalıdır. Her kazanın ardından gerekli önlemler gözden geçirilmelidir (Resmi Gazete, Kanun No:6331, 2012).

Çalışanın hastadan alınan kan ile dolu olan enjeksiyonun eline batması durumunda, ilk yapılması gereken kan sahibi hastanın acil olarak hangi enfeksiyonu taşıdığı araştırılmalıdır. Eğer elde veriler yoksa bir an önce testler yapılmalıdır (Akova M.,1999). HIV, Hepatit B gibi tehlikeli hastalıkların kontrolü mutlaka yapılmalı, bulaş olmamasına rağmen bu hastalık riski varsa 4 hafta sonra tekrar tetkikler yapılmalıdır. Bunun nedeni ise HIV, Hepatit B gibi virüsler bulaş yolları ile kişiye bulaştığı zaman bazen hemen etkilerini göstermeye bilir. Bu enfeksiyöz ajanlar bazen de 4 hafta sonunda hastalığın etkilerini gösterebildikleri için bu tetkik 4 hafta sonra tekrarlanmalıdır (Sözüer E., 2015).

Bu tip iş kazalar topluma yayılma olasılığı göz önünde bulundurularak gerekli prosedürler ve tedbirler alınmalıdır.

Laboratuvar çalışanın ramak kala olayı yada bir tehlikeye maruz kalması durumu göz önüne alınarak, laboratuvarlarda mutlaka ecza dolabı bulundurulmalıdır. Bunun dışında göze bir şey sıçraması durumunda mutlaka acil göz ve beden duşu istasyonları laboratuvarlarda bulunmalıdır (Çopur U., Göçmen D., 2013; Akyar I., 2012).

Laboratuvarda enfeksiyöz kazaların engellenmesi için yapılması gerekenler (Akyar I.,2012);

- Kullanılan iğne uçları asla kapatılmamaya, eğip bükülmemeye çalışılmalıdır.

- Laboratuvarda enfeksiyöz madde içeren bir cam malzeme kırılması sonucunda asla çıplak el veya lateks eldiven ile temizlenmeye çalışılmamalı, metal pens yada süpürge yardımıyla el değmeden toplanarak atılmalıdır.

- Eğer dökülme saçılma şeklinde laboratuvar giysilerinde bulaş olduysa hemen çıkarılıp koruyucu giysiler giyilmeli ve böyle bir durumda en kısa zamanda laboratuvar terk edilmelidir.

Kan veya biyolojik örnek dökülme yada saçılmalarında, dökülen alan kağıt havlu ile örtülür. Bu alan gerekli eğitimi almış olan personel tarafından dezenfekte edilmelidir. Genelde burası dezenfekte edilebilmesi için % 70 etil alkol ve izopropil türevleri kullanılır (Bozkurt F., 2014 ve Akyar I., 2012).

Sonuç olarak; Laboratuvar çalışanı enfeksiyöz maddeye maruz kalması halinde, temas eden bölge antibakteriyel sabun kullanılarak yıkanmalıdır. Eğer göze sıçrama durumu var ise göz kapağı dahil olmak üzere acil göz istasyonlarında gözler yıkanmalıdır. Lens olması durumunda lensler derhal atılmalıdır (Necip Fazıl Şehir Hastanesi, 2012).

2.4 Laboratuvarların Güvenlik Seviyeleri ve Risk Grupları

Biyogüvenlik denilince akla laboratuvar ortamında çalışanları, hastanede bulunan kişileri ve toplumu enfeksiyon içeren mikroorganizmalara karşı korumak anlamına gelmektedir (Akova M.,1999). Koruma işlemi ilk olarak mühendislik önlemleri ile olmakta, daha sonra ise kişisel koruyucu donanımlar ve biyogüvenlik kabinleri gelmektedir (Yılmaz S.,2012). Laboratuvarının standartlara uygun şekilde olması yani iyi laboratuvar uygulamalarının gerçekleşmesi biyogüvenlik önlemlerinin alındığına işarettir (Ceyhan İ.,2005; Ceyhan İ.,2007).

Laboratuvarda iki çeşit koruma vardır. Bunlardan ilki laboratuvarda çalışan personelin ve laboratuvar çevresinin zararlı maddelerden korunmasıdır (Ceyhan İ.,2005; Yılmaz S.,2012 ve Resmi Gazete,Tıbbi Laboratuvarlar Yönetmeliği, 2011).

Laboratuvarda bir çok tehlike bulunduğu için laboratuvar çalışanı bu tehlikelerin farkına varmalı ve mikroorganizmalardan korunmanın yolları öğretilmelidir. Bu kapsamda laboratuvar içi sorumlular yada hastane yöneticileri tarafından personele uygun eğitimle verilmesi gerekmektedir. Laboratuvarlarda personelin karşılaşabileceği riskleri aza indirmeyi yada yok etmeyi hedefleyen biyogüvenlik ile ilgili kılavuzlar geliştirilmeli ve bu kılavuzlara uyulmalıdır (Oçak Ö, 2014 ve Taşçıoğlu İ., 2007).

Bütün bunların dışında personelin yaptığı işe uygun şekilde güvenlik ekipmanları verilmelidir. Örneğin; enfeksiyon riski ve seviyesine göre biyogüvenlik kabinleri geliştirilmiştir. Bu kabinler aerosollerin solunmasını, dökülüp saçılmasını, sıçramasını engelleyecek yapıda personeli ve çevreyi korumayı hedefleyen güvenlik

ekipmanıdır (Ceyhan İ.,2005). Biyogüvenlik kabinleri hem mühendislik önlemlerine hemde kişisel koruyucu donanımlara girdiği için laboratuvarda bulunması gereken önemli ekipmanlardandır. Biyogüvenlik kabini dışında laboratuvar personelinin kendine ait kişisel koruyucu donanımları bulunması gerekmektedir (Şeker E., 2003). Kişisel koruyucu donanımlar ise; eldiven, önlük, maske, koruyucu gözlükler, yüz koruyucuları gibi bir yapılarıdır. Bunların hepsi primer korumaya girmektedir (Resmi Gazete; Kişisel Koruyucu Donanımlar Yönetmeliği, 2013).

Sekonder korunma ise hem laboratuvar da çalışanların hem hastanede bulunanları hemde toplumun enfeksöz ajanlara maruz kalmasının engelleyecek şekilde laboratuvarın tasarımı ile ilgili konuları içermektedir. Laboratuvarlar enfeksiyöz ajanların seviyesine göre düzenlenmeli, risk grubuna göre biyogüvenlik kabinleri ve kişisel koruyucu donanım seçilmeli, tesisin tasarımını da uygun şekilde yapmalıdır (Ceyhan İ.,2005; Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi, 2012).

Sekonder koruma denince akla enfeksiyöz ajanların çevreye yayılmasını önlemek için alınması gereken mühendislik tedbirleri gelmektedir. Mesela, soluma ile bulaşmayı önlemek için sekonder koruma olarak havalandırma sisteminin uygun olması gerekmektedir (Yılmaz S., 2012).

2.5 Risk Grupları

"Laboratuvar Güvenliği Rehberi, 2014" ; Mikroorganizmalardan kaynaklanan riskleri tanımlamak ve standardize etmek üzere risk grupları (RG) kavramı gündeme gelmiştir. Dünya Sağlık Örgütü tarafından önerilen risk grupları tanımları benimsenmiş ve kullanılmıştır. Bu risk grupları 4 ana madde esas alınarak oluşturulmuştur (Yılmaz S., 2012):

1. Enfeksiyöz ajanın kötü huyluluğu olması.
2. Bulaş yolu ve bulaşma yeri.

Laboratuvarda bulaş, dört farklı yolla olmaktadır (Yılmaz S.,2012):

- a. Göz, deri, mukozal yolla bulaşma.
- b. İğne batması ya da enfekte hayvanların ısırmasıyla meydana gelen bulaşma
- c. Kimyasal sıvıların içilmesi ya da ele bulaşma olduğunda ağıza sürülmesi yoluyla bulaşma.

- d. Aerosollerin hava yolu ile bulaşması gibi bulaşma yolları vardır.
3. Enfeksiyöz maddenin bulaşmasını kontrol altında tutabilme, yani laboratuvarda yemek yememe veya sigara içmeme.
4. Eğer bulaşma olduysa en etkili şekilde tedavi yapan maddelerin varlığı. Mesela viruslerle bulaş olduysa antiviral kullanma, bulaşma yerini sabunlu su ile yıkama.

Bunların dışında;

- a. Enfeksiyöz ajanın ne kadar alındığı, miktarı da önemlidir. Mikroorganizmalarda bulaşma yolu da önem taşımaktadır

Çizelge 2.1 : Mikroorganizmaların ve virüslerin teması sonrası ele bulaşma oranları

Mikroorganizma/Virus	Ele Bulaşma (%)
Escherichia coli	100
Salmonella spp	100
Staphylococcus aureus	100
Candida albicans	90
Rhinovirus	61
Hepatit A virus	22-33
Rotavirus	16

Kaynak: (Kramer A, Schwebke I, Kampf G, 2006).

- b. Çalışılan mikroorganizmanın konsatrasyonu da önemlidir. Konsatrasyon azaldıkça risk de azalmaktadır.

Bu şekilde risk grupları belirlenmiştir. Aşağıda ise risk grup'larının (RG) sınıflandırılması verilmektedir (Resmi Gazete, Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik, 2004):

RG 1 (Kişisel ve Toplumsal Risk Düşük/Yok)

İnsanda ya da hayvanda hastalık yapma olasılığı çok düşük olan mikroorganizmalar

RG 2 (Kişisel Risk Orta Düzeyde, Toplumsal Risk Düşük)

İnsanda ya da hayvanda hastalık yapabilir ancak bu laboratuvar çalışanları, toplum, besli hayvanları ya da çevre için ciddi bir tehlike oluşturma olasılığı düşüktür

RG 3 (Kişisel Risk Yüksek, Toplumsal risk düşük)

İnsan ya da hayvanda ciddi hastalık oluşturabilir ancak enfekte bireylerden diğer bireylere bulaşma riski düşüktür. Etkin tedavi ve korunma önlemleri vardır.

RG 4 (kişisel ve toplumsal risk yüksek)

İnsan ya da hayvanda ciddi hastalık oluşturabilir ve enfekte bireylerden diğer bireylere doğrudan ya da dolaylı olarak kolaylıkla bulaşabilir. Etkin tedavi ve korunma önlemleri genellikle yoktur.

2.6 Laboratuvar Biyogüvenlik Seviyeleri

Laboratuvarda Biyogüvenlik seviyeleri patojenin riskine, bulaşma kolaylığına, laboratuvar da çalışan personeli ve topluma zarar verme derecesine göre 1'den 4'e kadar değişmektedir (Ceyhan İ,2005;Yılmaz S, 2012).

"Yılmaz S, 2012" 'e göre; Mikrobiyolojik risk grupları dikkate alınarak laboratuvarlar dört farklı güvenlik seviyesinde tasarlanmıştır;

Biyogüvenlik Seviye 1 (BGS- 1), Temel Laboratuvarlar,

Biyogüvenlik Seviye 2 (BGS- 2) Temel Laboratuvarlar,

Biyogüvenlik Seviye 3 (BGS- 3) Güvenlik Laboratuvarı,

Biyogüvenlik Seviye 4 (BGS- 4) Maksimum Güvenlik Laboratuvarıdır.

Bazı işlemler yüksek risk taşıyabilir, Biyogüvenlik seviyesi 3'de çalışılması gerekebilir. Fakat Biyogüvenlik Seviyesi 3'e sadık kalınarak Biyogüvenlik seviye 2'de de çalışılmalar yapılabilmektedir. Biyogüvenlik seviyesi 2'de yapılan işlemler çoğu biyogüvenlik seviyesi 3'de de yapılmaktadır. Yalnız risk kontrol edilemeyecek boyutlarda ise olması gereken seviyede çalışılmalıdır. Bu tip olaylar enfeksiyöz maddenin bulaşma yoluna da bağlıdır. Örneğin, hava ile bulaş varsa, BGS 2 yerine

BGS 3 ile çalışmak daha doğru olacaktır (Standart Tanı, Sürvelans ve Laboratuvar Rehberi, 2015).

Şimdi biyogüvenlik seviyelerini açıklayarak hangi uygulamalar yapıldığına bakalım (Şeker E, 2003; Ağca H. ; Ceyhan İ,2005; Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories, 2015)

Biyogüvenlik Seviye 1

Biyogüvenlik Seviyesi 1' de laboratuvar çalışanları ve personeli için bulaşma riski en düşük olan seviyedir. Bu seviyede özel koruyucu malzeme kullanımına ve tesis tasarımına ihtiyaç duyulmaz. Biyogüvenlik seviyesi 1' de standart mikrobiyolojik uygulamalar yapılır.

Biyogüvenlik Seviye 2

BGS 2, personel ve çevre için ortalama bulaş riski taşıyan ajanlarla çalışmak için uygun olan biyogüvenlik seviyesidir. BGS 1'den şu farklarla ayrılır:

-Laboratuvar personeline enfeksiyöz ajanlarla çalışabilmeleri için özel bir eğitim verilmelidir.

- Laboratuvarda çalışma başladığında laboratuvara giriş kontrol altında tutulmalıdır.

-Tehlikeli mikroorganizmaların saçılması durumunu önlemek için Biyogüvenlik kabinleri ve kişisel koruyucu donanımlar kullanılmalıdır.

Biyogüvenlik Seviye 3

BGS 3, özel tanı, üretim ve araştırma laboratuvarlarıdır. Yüksek enfeksiyöz riski taşıyan materyaller ile yapılan bütün işlemler biyogüvenlik kabini içerisinde ve kişisel koruyucu donanımlar kullanılarak yapılmalıdır. Bu laboratuvarlar özel tasarım gerektiren materyaller ile yapılmalıdır. Burada çalışan personel, çalıştığı tehlikeli mikroorganizmalar konusunda eğitilmiş ve uzmanlaşmış kişiler olmalı ve bu tür bilim insanları tarafında denetlenmelidir.

Biyogüvenlik Seviye 4

BGS 4' te laboratuvar çalışanını, çevreyi ve toplumu ciddi derecede risk teşkil eden bir seviyedir. Burada yapılan çalışmalar ciddi derecede dikkat, eğitim ve bilgi gerektirmektedir. Ayrıca sürekli olarak laboratuvar yöneticisi tarafından

denetlenmelidir. Laboratuvarda çalışanlar mutlak riskleri çok iyi bir şekilde bilmeli, gerekli ekipmanlarını kullanmalıdır. Laboratuvarın tasarımı da bunlara uygun şekilde tasarlanmalıdır.

İki çeşit BGS 4 laboratuvarı vardır: "Kabin laboratuvar" ve "Suit laboratuvar". Bu iki laboratuvar tipi arasında primer ve sekonder korunma yöntemleri açısından farklar vardır.

2.6.1. Biyogüvenlik Seviyelerine Uygun Standart Mikrobiyolojik Uygulamalar

Biyogüvenlik Seviye 1, Biyogüvenlik Seviye 2, Biyogüvenlik Seviyesi 3 ve Biyogüvenlik Seviye 4 için standart uygulamalar aynıdır ve aşağıda özetlenmiştir (Gül Y.,2013; Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories; Yılmaz S,2012; Resmi Gazete, Tıbbi Laboratuvarlar Yönetmeliği, 2011) ;

-Laboratuvarda çalışmalar yapılırken, görevli olmayanların laboratuvara girişleri sınırlandırılmalıdır.

-Laboratuvarda çalışma yapılmadan önce ve sonrasında eller mutlaka yıkanmalıdır.

-Laboratuvar ortamında yiyecek ve içecek tüketilmesi, tütün vb. maddeler tüketilmesi ve makyaj yapılması kesinlikle yasaktır. Ayrıca laboratuvar personeli çalışırken lens kullanıyorsa mutlaka koruyucu gözlük kullanmalıdır.

-Ağız ile pipetleme işlemi yapılmamalı, pipetleme işlemi için mekanik pipetasyon araçları kullanılmalıdır.

-Laboratuvarda enjektör, bistüri, pipet ve kırık cam malzemeler gibi kesici materyaller ile çalışırken bunların nasıl kullanılacağı talimatlarla verilmelidir. Bu tip yaralanmaları minimuma indirmek için gerekli teknolojilerden ve uygulamalardan yararlanılmalıdır.

Kesici aletlerle çalışırken aşağıdaki maddelere dikkat edilmelidir;

a. Laboratuvarda enjeksiyon yada benzeri kesici aletleri kullandıktan sonra ağızları kapatılmaya çalışılmamalı, enjeksiyon uçları bükülmemeli veya kırılmamalıdır.

b. Kullanılan ejektörlerin, bunlar için tasarlanan tıbbi atık çöp kutusuna dikkatlice atılmalı ve kapağı kapatılmalıdır.

c. Kullanılan malzeme tekrar kullanılmak isteniyorsa, dekontamine edilmek üzere ilgili yerlere kalın cidarlı kaplara konularak gönderilmelidir.

d. Laboratuvarda kırılan cam malzeme parçaları kesinlikle elle tutulmamalı, bunun için gerekli olan süpürge, faraş veya fırçalar kullanılmalıdır.

-Damlacık ya da aerosol oluşumunu engelleyecek tedbirlere dikkat edilerek çalışılmalıdır.

-Çalışma yapıldıktan sonra veya çalışılan madde etrafa saçılması durumunda çalışma yerleri uygun dezenfektanlarla temizlenmelidir.

-Tüm kullanılmış materyaller, örnekler ve kültürler tekrar kullanılması için temizlenmeden veya atılmadan önce dekontamine ya da sterilize edilmelidir. Materyalin dekontamine edileceği yere taşırken dikkat edilmelidir.

-Laboratuvarda enfeksiyöz ajanın varlığı bilinmesi durumunda, laboratuvar girişine; enfeksiyöz ajanın ismi, araştırmacının ismi ve telefon numarasını içeren "Biyotehlikeli" uyarı levhası asılmalıdır.

-Laboratuvarla ilgili yönetici ve hastane sorumluları laboratuvar personelinin görevlerine uygun olarak eğitim almasına özen göstermeli, kazalara karşı gerekli tedbirlerin ve kazalar sırasında uyulması gereken kuralların uygulanmasından sorumludur.

-Çalışanların sağlık kayıtları tutulmalı, çalışmaya başlamadan önce sağlık araştırması ve bağışıklılık durumları belirlenmelidir. İşe yeni girişlerde personelin bağışıklılık durumuna göre maruz kalabileceği riskler açıklanmalıdır.

2.6.2. Biyogüvenlik Seviyelerine Göre Özel Uygulamalar

Bu bölümde biyogüvenlik seviyesi arttıkça özel uygulamaların gereklilikleri de artmaktadır. Biyogüvenlik Seviye1 için özel uygulamaya gerek duyulmaz.

Biyogüvenlik Seviye 2 için ise özel uygulamalar aşağıda özetlenmiştir;

- Özel güvenlik rehberi hazırlanarak laboratuvar duvarlarına asılmalı ve burada yazılanlar kurallara uyulmalıdır.

- Laboratuvar ortamına giren her çalışan muhtemel bir bulaşma riski altında olduğundan bu konuda uyarılmalı ve laboratuvara giriş-çıkış ile ilgili özel koşulları yerine getirmiş olmalıdır.

- Laboratuvar personelinin her türlü bulaşma riskine karşı aşılama işlemi ve uygun tıbbi kontrolleri yapılmalıdır.

- Bütün sağlık birimleri, çalışanın işe girişlerde kan örneklerini alarak saklamalı, bulaşmaya uğrayan çalışanın, bulaşma öncesi sağlık durumu ile bulaşma sonrası sağlık durumu karşılaştırılmalıdır.

- BGS 2 seviyesindeki ajanlarla çalışmadan önce laboratuvar yöneticisi, personelinin standart ve özel mikrobiyoloji uygulamalar için gereken eğitimin alınmasından sorumludur.

- Hastalardan alınan kan, vücut sıvıları gibi maddeler alındıktan sonra laboratuvara taşınırken sızdırmaz kaplarla dikkatli bir şekilde götürülmelidir.

- Laboratuvar da çalışmaya başlamadan önce ve çalışma bittikten sonra çalışma alanı uygun malzemelerle dezenfekte edilmelidir. Çalışma ortamında enfeksiyöz materyal döküldüğünde, dökülen maddenin etrafı sınırlandırılarak, uygun ve eğitilmiş bir personel tarafından temizlenmelidir.

- Laboratuvarda çalışırken hayvan ya da bitki bulundurulmamalıdır.

- Biyogüvenlik kabini (BGK) içerisinde ya da diğer kişisel koruyucu ekipmanlar kullanılarak aerosol ya da sıçramaların önüne geçilebilmektedir.

BGS 3 ele alınırsa, BGS 2'ye ait özel uygulamalara ek olarak işlem yapılan çalışma masalarının üzerinde kapağı açık malzeme ile çalışılmamalıdır. Bu seviyede BGK' i olması şarttır, eğer BGK yoksa mutlaka kişisel koruyucu donanımlar kullanılması zorunludur.

BGS 4 için özel uygulamalar çok fazladır ve önemlidir. Çünkü bu seviye en tehlikeli seviye olarak bilinir. Biyogüvenlik seviye 4 hem topluma hem de çalışana ciddi derecede hastalık riski taşıyan enfeksiyöz ajanlarla çalışıldığını ifade etmektedir. BGS 4 için geliştirilen özel uygulamalara bakılırsa;

-BGS 4' e uygun bir şekilde biyogüvenlik rehberleri hazırlanmalı ve bu rehbere uyulmalıdır.

- Laboratuvara giren herkes muhtemel bulaşma tehlikesi için uyarılmalı ve özel giriş kuralları uygulanmalıdır. Yalnızca bilimsel çalışma yapacak ve bu konuya destek verecek kişilerin girişine izin verilmelidir. Binaya girişler kilitli kapılardan yapılmalı ve içeri girip çıkan herkesin kaydı tutulmalıdır. Laboratuvara rutin işleyiş

için kişisel giysiler giysi değiştirme odasında çıkartılmalı, girerken ve çıkarken mutlaka giysi değiştirme ve duş odalarından geçilmelidir.

- BGS 4 laboratuvarlarda herkes özel kıyafetler giymek zorundadır. Laboratuvara girenler laboratuvar için özel üretilmiş pantolon, gömlek, ayakkabı ve eldivenleri giymeli, laboratuvarlarda işi biten tüm çalışanlar laboratuvara hem girişte hem de çıkışlarında mutlaka duş almalıdır. Kullanılan laboratuvar giysileri enfeksiyon taşıyan madde olarak görülmeli ve uygun bir şekilde temizlenmeli ve dekontaminasyonu yapılmalıdır.

- Laboratuvarda çalışan tüm personelin, laboratuvarda çalışma yaptıkları enfeksiyöz madde açasından gerekli tedbirler alınarak, personeli koruyucu aşılar tamamlanmalıdır. Ayrıca aşi yapılan laboratuvar çalışanı, aşının yan etkileri açasından mutlaka izlenmelidir. Laboratuvar kaynaklı enfeksiyonları istatistikleri tutulabilmesi için ise laboratuvarda meydana gelen olaylar, ramak kala olayları gibi çeşitli kazalar da mutlaka kayıt altına alınması gerekmektedir.

- Bütün sağlık birimleri, çalışanının işe girişlerde kan örneklerini alarak saklamalı, bulaşmaya uğrayan çalışanın, bulaşma öncesi sağlık durumu ile bulaşma sonrası sağlık durumu karşılaştırılmalıdır..

- Personelin BGS 4 seviyesindeki enfeksiyöz ajanlarla ilgili ilave eğitim görmesinden laboratuvar yöneticisi sorumludur.

- Aktivasyonu devam eden biyolojik materyaller laboratuvar dışına çıkarılır iken sağlam ve kapaklı birincil koruma kabına yerleştirildikten sonra aynı özelliği taşıyan ikincil bir kaba konulmalıdır. BGS 4 seviyesindeki materyallerin aktivasyonu bitirilmeden bina dışına çıkarılmaması gerekmektedir.

- Laboratuvarda kullanılan araç ve gereçlerin periyodik olarak dezenfektasyonu yapılmalıdır. Ayrıca herhangi bir sıçrama, dökülme vb. olaylarda da dekontaminasyon yapılmalıdır. Enfeksiyöz materyalin döküldüğü alanın etrafi sınırlandırılmalı, çevreye yayılması önlenmeli, bu alan eğitimli ve gerekli ekipmana sahip personel tarafından temizlenmelidir.

- Laboratuvarda kesinlikle canlı hayvan ya da bitki bulundurulmamalıdır.

- BGS 4 laboratuvarda çalışılacak malzemenin laboratuvara direk olarak getirilmesi uygun değildir. Bu malzeme genel de çift kapılı otoklav, buhar kabini ya

da hava kilitli odada (air-lock) toksik maddelerinden ayrıldıktan sonra içeri alınmalıdır. Laboratuvarında bulunan laboratuvar çalışanı dış kapıları kapattıktan sonra otoklav, buhar kabini ya da hava kilitli odanın iç kapısını açarak malzemeyi laboratuvara almalıdır.

-BGS-4 laboratuvarı içerisinde gereksiz malzeme bulundurulmamalıdır. Malzemelerin dışarıya taşınmasından önce dekontamine edilmelidir.

- Acil durumlar personeli ve yetkili yöneticiler acil durumlar hakkında iyi eğitilmelidir (Gül Y.,2013; Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories; Yılmaz S,2012; Resmi Gazete, Tıbbi Laboratuvarlar Yönetmeliği, 2011).

2.6.3. Biyogüvenlik Seviyelerine Göre Güvenlik Malzemeleri -Kişisel Koruyucu Ekipman

Güvenlik malzemeleri; tehlikeli biyolojik materyallere maruz kalmayı azaltmak için tasarlanmış biyolojik güvenlik kabinleri (BGK), koruyucu kaplar ve diğer mühendislik tasarımlarını kapsamaktadır (Şeker E, 2003; Algur Ö.; Ceyhan İ., 2007; Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories; Yılmaz S, 2012; Resmi Gazete, Tıbbi Laboratuvarlar Yönetmeliği, 2011).

Biyolojik güvenlik kabinleri, laboratuvarlarda enfeksiyöz ajanlar ile çalışılırken kullanılan primer koruyucu cihazlar arasında en etkilisi ve en yaygın olanıdır (Sewell D. , 1995;Richmond, J. Y., McKinkey, R. W. 1999).

Biyogüvenlik Seviye 1 için;

- BGS 1' de yapılan çalışmalarda primer koruyucu ekipmanların kullanımına gerek yoktur.

- Çalışılırken sıçrama ve dökülmeleri engellemek için laboratuvar önlüğü ve benzeri kıyafetlerin giyilmesi önerilir.

- Laboratuvarlarda lateks eldiven bulundurulmalıdır. Latekse karşı alerjisi olanlara veya başka maddelerle çalışılmasına göre uygun eldiven seçilmelidir. Tek kullanımlık eldivenler çalışma bittikten sonra tekrar kullanılmadan atılmalı, çalışmaya başlamadan önce ve sonra eller yıkanmalıdır.

Biyogüvenlik Seviye-2 için şu şekildedir;

- BGK, kişisel koruyucu ekipmanlar ve fiziksel korunma cihazları mutlaka kullanılmalıdır.

- Enfeksiyöz materyal ile çalışırken koruyucu laboratuvar önlüğü, koruyucu iş giysisi ya da laboratuvar kullanımı için tasarlanmış kıyafetler giyilmelidir.

- Laboratuvar dışına çıkarken koruyucu elbiselerin hepsi çıkarılmalıdır. Laboratuvar önlükleri yıkanmak üzere eve götürülmemeli, kurum tarafından temizletilmeli yada imha edilmelidir.

- Biyogüvenlik kabini dışında ya da koruyucu ekipman olmadan çalışılmamalıdır. Eğer çalışılıyorsa önlem olarak göz ve yüz koruyucuları kullanılmalıdır.

- Laboratuvarlarda lateks eldiven bulundurulmalıdır. Latekse karşı alerjisi olanlara veya başka maddelerle çalışılmasına göre uygun eldiven seçilmelidir. Tek kullanımlık eldivenler çalışma bittikten sonra tekrar kullanılmadan atılmalı, çalışmaya başlamadan önce ve sonra eller yıkanmalıdır.

Biyogüvenlik Seviye- 3 için aşağıdaki gibidir;

- Laboratuvarda yapılan işlemler enfekte materyal ile yapılıyorsa bu işlemler BGK' de (tercihen BGK- 2 ya da BGK- 3) ya da fiziksel koruyucu ekipman kullanılarak yapılmalıdır.

- Laboratuvar çalışanları, laboratuvar kıyafetinin üzerine önü kapalı arkadan bağlanan özel tip önlük ya da tulum benzeri koruyucu laboratuvar giysileri giymelidir. Koruyucu giysiler laboratuvar dışında giyilmemelidir.

- BGK dışında ya da koruyucu ekipman olmadan çalışılmamalıdır. Eğer çalışılıyorsa önlem olarak göz ve yüz koruyucuları kullanılmalıdır.

- Laboratuvarlarda lateks eldiven bulundurulmalıdır. Latekse karşı alerjisi olanlara veya başka maddelerle çalışılmasına göre uygun eldiven seçilmelidir. Tek kullanımlık eldivenler çalışma bittikten sonra tekrar kullanılmadan atılmalı, çalışmaya başlamadan önce ve sonra eller yıkanmalıdır (Şeker E, 2003; Algur Ö.; Ceyhan İ., 2007; Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories; Yılmaz S, 2012; Resmi Gazete, Tıbbi Laboratuvarlar Yönetmeliği, 2011).

BGS 4 ' te kişisel koruyucu olarak kabinler suit laboratuvar ve kabin laboratuvar şeklinde ikiye ayrılmaktadır. Aşağıdaki gibi özetlenmektedir;

2.6.3.1. Kabin Laboratuvar

Kabin laboratuvarında bulaşma olasılığı yüksek olan materyaller ile çalışıldığı için en yüksek seviyede biyogüvenlik kabini kullanılmalıdır. Bu biyogüvenlik kabini de sınıf III olmalıdır. Toksik olan materyal ve malzemelerin laboratuvardan dışarı taşınması için özel önlemler gerekmektedir. Malzemeler su tankı gibi korunaklı yapılar ile dışarı çıkartılabilir. Biyogüvenlik kabini sınıf III için havalandırma çok önemlidir. İki adet çıkış ünitesi ve HEPA filtre mutlaka bulundurulmalıdır.

Laboratuvar çalışanları, laboratuvar kıyafetinin üzerine önü kapalı arkadan bağlanan özel tip önlük ya da tulum benzeri koruyucu laboratuvar giysileri giymelidir. Kişisel eşyalar ve takılar çıkarılmalıdır. Koruyucu giysiler laboratuvar dışında giyilmemelidir.

Çalışma yapılan bölümlerde hayvan bulunduruluyor ise yüz, göz ve maskeler kullanılmalıdır.

Kabin içinde tek kullanımlık eldivenler giyilmeli, yırtılan ve deforme olan eldivenler kullanılmamalı, eldivenler laboratuvar dışında giyilmemelidir, kullanıldıktan sonra diğer tıbbi atıklarla birlikte atılmalıdır (Ağca H; Ceyhan İ, 2005, Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories, 2015; Yılmaz S, 2012).

2.6.3.2. Suit Laboratuvar

Suit laboratuvarlarında tek kullanımlık eldivenler giyilmelidir. Bütün işlemler tek parça, pozitif basınçlı hava giysisi giyilerek yapılmalı ve BGK içerisinde olmalıdır. Çalışan pozitif basınçlı hava giysisi giymeden önce iki parçalı önden kapalı arkadan bağlanan tipte ameliyat önlüğü benzeri laboratuvar giysilerinden giymelidir (Ağca H; Ceyhan İ, 2005, Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories; Yılmaz S, 2012).

2.6.4. Biyogüvenlik Seviyelerine Göre Laboratuvar Üniteleri (Sekonder Koruyucular):

Ünitelerin tasarımı ve yapısı, laboratuvar çalışanlarının laboratuvar dışında da enfeksiyöz ajanlardan korunmasında bir bariyer teşkil etmektedir. Kullanılan üniteler, laboratuvarların fonksiyonları ve enfeksiyöz ajanların manipülasyonları sırasında önerilen biyogüvenlik seviyeleri ile uyumlu olmalıdır (Richmond J.,

McKinkey, R. 1999; Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories , 2015).

BGS 1' de minimum enfeksiyon riski olduğundan dolayı laboratuvarda ekstra tasarım yapılmasına gerek yoktur. Ayrıca laboratuvar kolay temizlenebilir şekilde olmalıdır.

BGS 2' de ise ikincil koruyucular şu şekilde özetlenmektedir;

- Laboratuvar kapıları otomatik olarak kapanmalı ve kurumsal uygulamalar gereğince, gerekli olduğunda kilitlenmelidir. Laboratuvarla ilgisi olmayanların giriş çıkışına izin verilmemelidir.

- Laboratuvarın çıkış kapısının yanında el yıkama ünitesi bulunmalıdır.

- Laboratuvarlarda halı, kilim, örtü vb. zemini kaplayan malzemeler olmamalı ve laboratuvar kolaylıkla temizlenecek şekilde dizayn edilmelidir. Ayrıca düzenli şekilde temizlik ve dekontaminasyon yapılmalıdır.

- Laboratuvar uygun şekilde tasarlanmalı, çalışma masaları ve biyogüvenlik kabinleri arasında mesafeler olmalıdır. Kullanılan masaların üzeri su geçirmez ve ısıya dayanıklı olmalıdır. Laboratuvarda kullanılan sandalyeler enfeksiyöz ajanları geçirmeyen materyalle kaplı olmalıdır.

- Laboratuvar pencereleri mutlaka içeri doğru açılmalı ve sineklik olmalıdır.

- BGK' nin konumlandığı yer çok önemlidir. Çünkü herhangi bir bulaşma olması durumunda çevreye yayılmasını engelleyecek konumda olmalıdır. Kapılardan, açılabilir pencerelerden, yoğun laboratuvar çalışması yapılan ortamlardan ve benzeri şekilde hava akımını engelleyecek diğer ortamlardan uzakta olmalıdır.

- Göz yıkama istasyonu bulunmalıdır ve göz yıkama solüsyonlarının kontrolü düzenli olarak yapılmalıdır.

- Havayı laboratuvar dışında ki alanlarda resirkülasyon yaptırmadan iç havalandırma yapabilen mekanik havalandırma sistemleri kurulmalıdır.

- Biyogüvenlik kabinleri iki tip filtre ile çalışmaktadır. Bunlarda biri "High Efficiency Particulate Air" (HEPA) filtredir. HEPA filtre cihaz aracılığı ile dışarı verilen havayı tekrar laboratuvar ortamına geri verir. Diğeri ise "Thimble" bağlantı sayesinde kabinle havalandırma borusu arasında hava boşluğu yaratılarak ya da

böyle bir boşluk olmadan (hard duck) direkt olarak laboratuvar egzoz sistemine bağlanabilir.

Biyogüvenlik Seviye 3 için aşağıda ikincil koruyucular açıklanmaktadır;

-Laboratuvar kapıları otomatik olarak kapanmalı ve kurumsal uygulamalar gereğince, gerekli olduğunda kilitlenmelidir. Laboratuvarla ilgisi olmayanların giriş çıkışına izin verilmemelidir. BGS-3 'te yüksek risk taşıdığından laboratuvarlara girişte ardı ardına iki otomatik kapı bulunmalıdır. Ayrıca bu kapılar arasında soyunma kabini bulunmalıdır.

- Laboratuvarın çıkış kapısının yanında el yıkama ünitesi bulunmalıdır.

- Laboratuvarlarda halı, kilim, örtü vb. zemini kaplayan malzemeler olmamalı ve laboratuvar kolaylıkla temizlenecek şekilde olmalıdır. Ayrıca düzenli şekilde temizlik ve dekontaminasyon yapılmalıdır.

- Laboratuvar uygun şekilde tasarlanmalı çalışma masaları ve biyogüvenlik kabinleri arasında mesafeler olmalıdır. Kullanılan masaların üzeri su geçirmez ve ısıya dayanıklı olmalıdır. Laboratuvarda kullanılan sandalyeler enfeksiyöz ajanları geçirmeyen materyalle kaplı olmalıdır.

- Laboratuvardaki bütün pencereler izole, dayanıklı ve kapalı olmalıdır.

- BGK' lerinin vakum hatları HEPA filtre ya da onun eşdeğeri malzeme ile filtrelenmelidir. Bakımları düzenli olarak yapılmalıdır.

- Göz yıkama istasyonu bulunmalıdır. Göz yıkama solüsyonlarının kontrolü düzenli olarak yapılmalıdır..

- BGS 3 olan laboratuvarlarda en önemli şey, havalandırmadır. Havalandırmalar sayesinde çevre kirliliği ve içerde kullanılan tehlikeli materyalin dışarıya yayılmasının önüne geçilmiş olur. Riski azaltmak için yapılacak şey sisteme giren ve sistemden çıkan havanın uzaktan kontrol edilmesidir. BGS-3 laboratuvarı sekonder koruyucularının yanı sıra, izolasyonu yapılmış alanlar da kullanılmalıdır. Bunun yanında kirli havanın çıkışını sağlayan ventilasyon veya dezenfeksiyon sistemleri içeren ileri teknoloji tasarımları da kullanılmalıdır. BGS-4 laboratuvarlarının amacı çalışılan mikroorganizmaların dış ortama yayılmasının engellemek olduğundan bu laboratuvarlar güvenlik donanımlarının en üst düzeyde olduğu laboratuvarlardır (Ceyhan İ, 2005; Yılmaz S, 2012; Şeker E., 2003).

3. MATERYAL METOD

Bu çalışmada, laboratuvarlarda işçi sağlığı ve iş güvenliğinin temel amacı olan iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesinde kullanılan kişisel koruyucu donanımlar ve standartlarını saptamak amacıyla kaynak taraması şeklinde veri toplanması yapılmıştır. Aşağıda belirtilen yerlerde tarama yürütülmüştür:

- Devlet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kütüphanesi
- Gediz Üniversitesi Kütüphanesi
- Gediz Üniversitesi İş Sağlığı ve Güvenliği ders notları
- İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili Hacettepe Üniversitesi yayınlarının kitapları
- Mikrobiyoloji laboratuvarlarından elde edilen dökümanlar
- Laboratuvar güvenlik rehberleri
- Sağlık Bakanlığında elde edilen dökümanlar
- Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve İş Güvenliği Genel Müdürlüğü'nden elde edilen her türlü doküman
- Türkiye İşçi Sendikaları Konfederasyonu (TÜRK-İŞ) yayınları
- Sosyal Sigortalar Kurumu Başkanlığı'ndan elde edilen her türlü doküman
- İş Hukuku ve Uygulaması ile ilgili kitaplar
- ILO İşçi sağlığı ve İş Güvenliği Ansiklopedisi
- Kişisel koruyucu donanım ürün katalogları
- Çeşitli makaleler
- Ulusal ve uluslararası dökümanlar
- İnternet

Bu çalışma tipi “Literatür tarama, derleme ve değerlendirme” şeklinde yürütülmüştür.

Bu çalışma da ayrıca bir Üniversite Hastanesi Merkez laboratuvarında geçirilen 7 iş günü boyunca gözlemler yapılmış ve yapılan gözlemler iş güvenliği ve sağlığı açısından incelenmiştir.

3.1. Araştırmanın Veri Kaynakları

Bu araştırmada her türlü verinin toplanması ve değerlendirilebilmesi için; konu ile ilgili üniversite hastanelerine, laboratuvarlara ve sorumlularına, kişisel koruyucu donanım (KKD) satıcı firmalara, üniversitelere, kütüphanelere gidilmiş ve internet

üzerinden veri toplanmıştır. Toplanan veriler derlenerek laboratuvarda kişisel koruyucu donanımlar hakkında bilgi toplanmış ve bu bilgiler ışığında üniversite hastanesinin merkez laboratuvarında değerlendirmeler yapılmıştır.

Veriler yurtdışında ve yurt içinde yapılan laboratuvar güvenliği ile ilgili araştırmalardan oluşmaktadır. Dünya da ve Türkiye'de bir çok laboratuvar kazası meydana gelmektedir. Bunların ışığında bu çalışmada laboratuvar kazalarına karşı bilinç kazanmak ve laboratuvarda kullanılan kişisel koruyucu donanımların kullanımının anlatılması amaçlanmıştır.

3.1.1 Araştırma Verilerinin Düzenlenmesi

Yapılan araştırmalar, literatür çalışmaları ve makalelerin ışığında ülkemizde ve dünyada laboratuvarlarda bir çok kazanın meydana geldiği görülmüştür. Bu kazaların önüne bir nebze olsun geçilmesi için kişisel koruyucu donanımların kapsamlı bir şekilde anlatılması hedeflenmiştir.

Toplanan kaynak bilgiler incelenip değerlendirilerek, amaca uygun düzende sunulmuştur.

3.1.2 Araştırmada Kullanılan Dünyada ve Türkiye'de Sağlık Sektöründe Yapılan Kaza İstatistikleri

Sağlık sektöründe iş güvenliği ve sağlığı ile ilgili uygulamaların ön plana çıkması için bir takım kazaların istatistikleri incelenmiştir. Bu istatistikler yurtdışında ve yurtiçinde çeşitli kurumlar tarafından yapılan istatistiklerden oluşmaktadır. Bunların ışığında iş güvenliği önlemlerinin alınmasının ne kadar gerekli olduğu görülmektedir.

Sağlık ve Güvenlik Örgütünün (HSE) ve Sağlık ve Güvenlik Komisyonu (HSC) tarafından 2009 yılında yapılan Avrupada ki iş sağlığı ve güvenlik istatistikleri incelendiği zaman iş kazaları oldukça fazla olduğu görülmüştür. 2009-2010 yılı verilerine göre 1,3 milyon kişi iş kazasında bildirilmiş ve bu iş kazalarından 152 kişi iğne batması sonucu yaşamını yitirmiştir. Senelik toplam iş gücü kaybı da 28,5 milyon olarak verilmiştir (HSE, 2009-2010).

Nijerya'da yapılan bir araştırmada, üniversite hastanesinde çalışanlarının iş ile ilgili problemleri istatistiksel olarak verilmiştir. Bunlar başta stres olmak üzere (% 83,3), iğne batması (% 75,6), deriye kan bulaşması (% 73,1), hepatit (% 8,9) olarak hesaplanmıştır (Orji, E., Fasubaa O., 2002).

Dünya sağlık örgütünün yayınladığı bir raporda dünyada 35 milyon sağlık çalışanına yıllık 3 milyon kan kaynaklı mikrobun bulaştığını ve söz konusu mikropların 15,000 sağlık çalışanında Hepatit C, 70,000'inde Hepatit B ve 500'ünde HIV enfeksiyonuna neden olduğunu belirtmektedir. Dünya Sağlık Örgütünün aynı raporunda sözü geçen enfeksiyonların % 90 oranında düşük gelirli ülkelerde gerçekteştiğine dikkat çekmektedir (WHO,2002 ; Devebakan N.,2007).

Dünya sağlık örgütünün 2013 verilerine göre de Türkiye de Tüberküloz hastalığına yakalanma olasılığı % 23' ler de bulunmuştur. Tüberkülozdan ölüm olarak % 31 olarak gösterilmiştir (World Health Organization, 2002).

Bu tip örnekler oldukça fazladır. Bu örnekler çerçevesinde iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önüne geçebilmek adına bu araştırmada kişisel koruyucu donanımlara yer vermeye çalışılmıştır. Kişisel koruyucu donanımlar iş sağlığı ve güvenliği hiyerarşisinin en son kullanılması gereken işlemidir. Ancak laboratuvar çalışanı için kişisel koruyucu donanımlar çok önemlidir. Fakat unutulmamalıdır ki; kişisel koruyucu donanım tek başına kullanılması bir önem ifade etmez, mutlaka yanında mühendislik önlemleri ile yönetsel önlemler alınmalıdır.

3.2 Bulgular

Bulgular ışığında personelin kullanması gereken kişisel koruyucu ekipmanlar ve kıyafetler anlatılmaya çalışılmıştır. Bunların dışında biyogüvenlik kabinlerinden bahsedilmektedir.

3.3 Personeli Koruyucu Ekipmanları ve Kıyafetleri

Kişisel koruyucu donanım (KKD), 2 Temmuz 2013 tarihli ve 28695 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan "Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği'nde" ;

- Çalışanı, yürütölen işten kaynaklanan, sağlık ve güvenliği etkileyen bir veya birden fazla riske karşı koruyan, çalışan tarafından giyilen, takılan veya tutulan, bu amaca uygun olarak tasarımı yapılmış tüm alet, araç, gereç ve cihazları,

- Kişisel koruyucu donanımın rahat ve işlevsel bir şekilde çalışması için gerekli olan ve sadece bu tür donanımlarla kullanılan değiştirilebilir parçalarını, ifade eder.

Kişisel koruyucu donanımlar İş Güvenliği ve Sağlığının en önemli hiyerarşisinin en alt basamağında yer almaktadır. Hiyerarşi şu şekildedir (Resmi Gazete, Kanun no: 6331, 2012);

1. Tehlikeyi yok et
2. Mühendislik önlemleri uygula
3. Yönetmelik önlemler al
4. Kişisel koruyucu donanım kullan.

Kişisel koruyucu donanım tek başına çoğu zaman işe yaramaz, mutlaka diğer önlemler ile birlikte alınmalıdır (Güneş O, 2014). Laboratuvar ortamında çalışan personelin daima mesleki riski bulunmaktadır. Çalışanların bu risklerden zarar görmemesi için bilgilerin ve ekipmanların sürekli güncellenmesi gerekmektedir. Biyolojik, radyolojik ve fiziksel risklerden çalışanları korumak için koruyucu ekipmanlar sürekli yenilenmelidir. Laboratuvarda kullanılan başlıca donanımlar; laboratuvar giysileri (önlükler vb.), eldivenler, maskeler, gözlük, yüz siperi ve ayakkabıdır. Bunların yanı sıra hem çevreyi hem de personeli korumak amacı ile geliştirilmiş olan biyogüvenlik kabinleri ile herhangi bir malzemenin göze sıçraması durumunda acil müdahale olan göz duşları ve acil duşlar yer almaktadır (Uçak A, 2009 ve Ceyhan İ., 2005; ile Şeker E, 2003).

Çalışma sırasında hangi tip koruyucu donanım kullanılacağı (Türk Mikrobiyoloji Dergisi,2012; Karaman M., Sağlık Bakanlığı,2014)

- Tehlikenin türüne (biyolojik, kimyasal, fiziksel...),
- Bulaşma veya maruz kalma yoluna (solunum yolu, deri yolu, mukoza yolu...)
- Kişisel özelliklere (lateks alerjisi, kontak lens kullanımı, vb.) bağlı olarak farklılık gösterebilir.

3.4 Biyogüvenlik Kabinleri

Biyogüvenlik kabinleri hem çevreyi hem de çalışan personeli aerosollerden, sıçrama ve dökülmelerden korumak için tasarlanan hava akımının düzenlemesini sağlayan bir cihazdır. Biyogüvenlik kabinlerinde hava akımını düzenlemek için iki adet filtre bulunmaktadır: HEPA (High-Efficiency particulate air) yada ULPA (Ultra-Low Penetration Air) olarak adlandırılan iki adet filtredir. (Ceyhan İ,2005; Ağca H,2015)

" Biyogüvenlik kabinleri, 2014" Rehberinde HEPA filtreler 0.3 mikron çapındaki parçacıkların en az % 99,97'sini ULPA'lar ise 0.12 mikron çapındaki parçacıkların en az % 99,999'unu tutma kapasitesine sahiptirler denilmektedir.

Biyogüvenlik kabinleri hava akım hızı, hava akım oranı, ekzoz sistemi, biyolojik risk düzeyi ve uzun koruma özelliğine göre Sınıf-I, Sınıf-II ve Sınıf-III olmak üzere üç sınıfta tanımlanmışlardır. Sınıf-II kabinlerin de A ve B tipi olmak üzere iki tipi, her bir tipin ise A1, A2 ve B1, B2 olmak üzere ikişer alt tipleri mevcuttur.

Çizelge 3.1: Biyolojik güvenlik kabinleri aralarındaki farklar

BGK sınıfı	Ön Hava Akımı Hızı (m/s)	Hava Akımı (%)		Ekzoz Sistemi	Biyolojik Risk Düzeyi	Ürün Koruma Özelliği
		R*	E*			
Sınıf I	0.38	0	100	Doğrudan	1-3	Yok
Sınıf II A1	0.38	70	30	Oda içi veya baca ağızlığı (thimble) bağlantılı	1-3 4(Özel giysi ile)	Var
Sınıf II A2	0.50	70	30	Oda içi veya baca ağızlığı (thimble) bağlantılı	1-3 4(Özel giysi ile)	Var
Sınıf II B1	>0.50	30	70	Doğrudan	1-3 4(Özel giysi ile)	Var
Sınıf II B2	>0.50	0	100	Doğrudan	1-3 4(Özel giysi ile)	Var
Sınıf III	yok	0	100	Doğrudan	4	Var

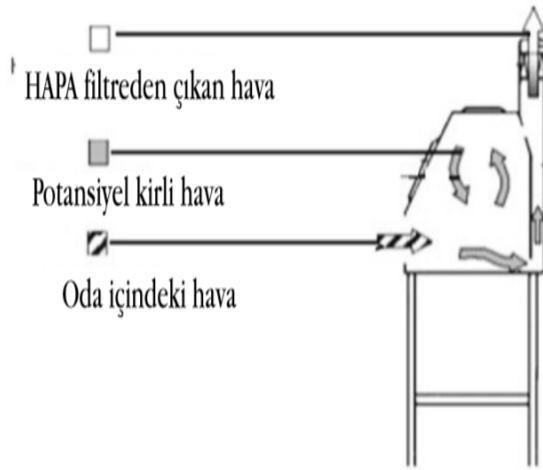
*Kısaltmalar: R: Resirkülasyon, E: Egzoz

Kaynak: Biyogüvenlik kabinler, 2014

3.4.1 Sınıf I Biyolojik Güvenlik Kabinleri

BGK sınıf I en çok kullanılan kabinlerdendir. Esas amacı, çalışanı ve çevreyi korumaktır. Ancak kabinlerin içine doğrudan hava girdiği için çalışılan malzemeyi koruma özelliği bulunmamaktadır (bkz: Şekil 3.1).

Sınıf I Biyogüvenlik kabininin ön açıklığından giren odanın içindeki hava HEPA/ULPA filtrelerden geçirilerek dışarı atılır. Direk olarak ön açıklıktan hava girdiği için çalışma yüzeyinde ızgara bulunmadığından temiz olmayan hava örnek ile direk temas ettiği için çalışılan malzeme korunması gerçekleşemez. Ancak hava HEPA/ULPA filtreden geçip çalışana geldiği için çalışan ve çevre güvenliği korunmuş olur (Ceyhan İ, 2005, Biyogüvenlik Kabini, 2014, Şeker E, 2003).



Şekil 3.1: Sınıf I biyolojik güvenlik kabini (Gül M.,2012)

Özetle BGK sınıf I;

-Çalışanı koruma: Evet

-İçeri doğru hava akımı

-Çevreyi koruma: Evet

-Çıkış havası HEPA filtreden geçer

-Örneği koruma: Hayır

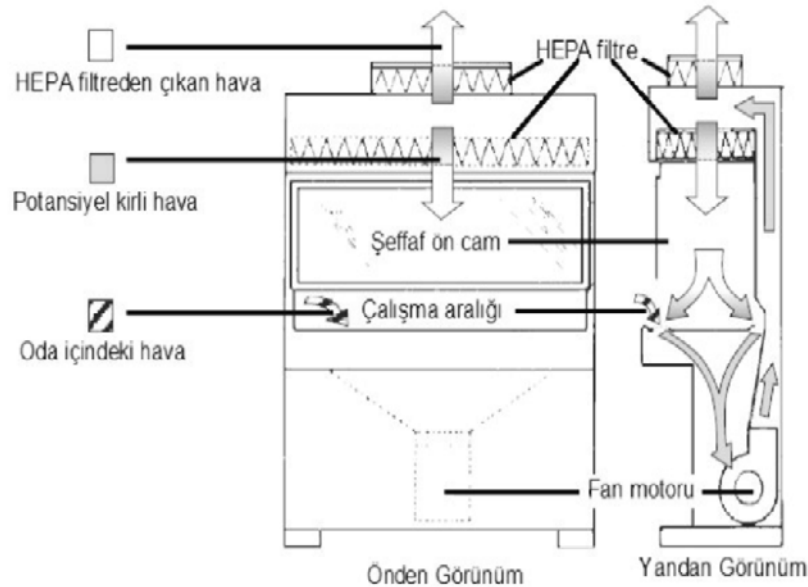
-Filtre edilmemiş hava doğrudan örneğin üzerine yönelir.

3.4.2 Sınıf II Biyolojik Güvenlik Kabinleri

BGK sınıf II kabinleri hem personel hem de çevreyi korumasının yanı sıra kabin içi çalışılan maddenin de korumasını sağlar. Bu sebep ile BGK sınıf I den daha çok talep görmektedir.

Biyogüvenlik kabini sınıf II 'nin ön tarafında direk hava ile teması engelleyip, çalışılan örneklerin zarar görmemesi için bir ızgara sistemi bulunur. Buradan gelen hava HEPA filtre ile temizlenir, daha sonra temizlenen hava çalışma yüzeyine gönderilir, bir kısmı da dışarı atılır. Böylelikle hem çalışma yüzeyi temiz kalırken yani örnekler korunmuş olurken hem de çalışan ve çevre açısından güvenlik sağlanmış olur (Ceyhan İ, 2005; Gül M, 2012).

"Biyogüvenlik Kabinleri, 2014" rehberine göre , Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)' nün son sınıflandırması ile hava akım hızları ve resirkülasyon oranlarına göre iki farklı tip (A ve B) ve dört alt tip (A1, A2, B1 ve B2) tanımlanmıştır. Risk grup 2 - 3 mikroorganizmalar ile çalışılırken kullanılması önerilmektedir. Ayrıca pozitif basınçlı laboratuvar giysileri kullanılan BGD- 4 "suit" laboratuvarları içinde de kullanılabilecekleri belirtilmektedir.



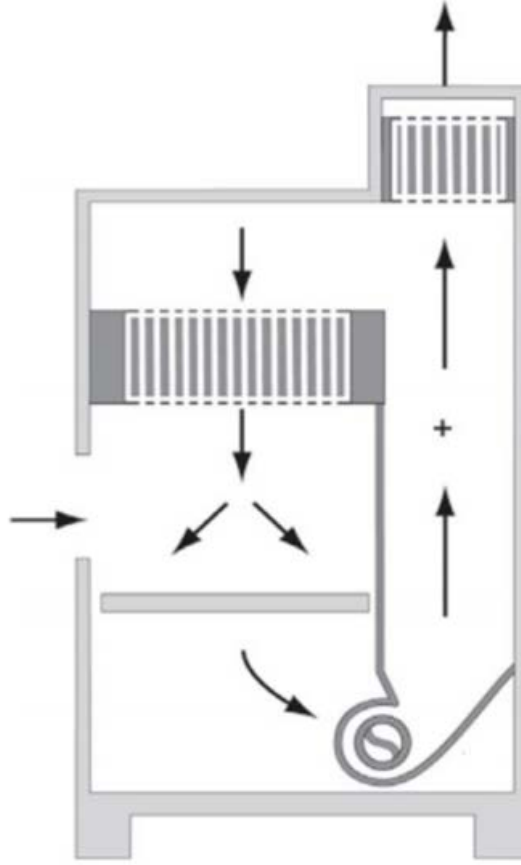
Şekil 3.2: Sınıf II biyolojik güvenlik kabini (Gül M., 2012)

Rutin mikrobiyoloji laboratuvarları için en uygun tip

- Çalışanı koruma: Evet
- İçeri doğru hava akımı
- Çevreyi koruma: Evet
- Çıkış havası HEPA filtreden geçer
- Örneği koruma: Evet
- HEPA filtreden geçen laminar hava akımı

Sınıf II A1 tipi Biyogüvenlik Kabinleri

"Ceyhan İ, 2005 ve Biyogüvenlik Kabinleri, 2014" rehberine göre Sınıf II A1 tipi Biyogüvenlik kabinleri: Ön açıklıktan içe doğru hava akış hızı 0.38 m/saniye dolayındadır. Oda ortamından alınan hava HEPA filtreden geçirilerek çalışma yüzeyine temiz laminar hava akımı olarak gönderilir. Laminar hava akımı türbülansı düşürerek potansiyel çapraz kontaminasyon riskini en aza indirir. Çalışma alanı içinde oluşan aerosol, akım içinde tutularak bertaraf edilir. Hava akım resirkülasyon oranı % 70 olup, HEPA filtre yoluyla oda içine veya dışarıya atılan hava % 30' dur. BGK II A1 tipi dış ortama doğrudan veya baca ağzı (thimble) bağlantısı yapılarak kullanılabilir.



Şekil 3.3 : BGK Sınıf II A1 tipi (Biyogüvenlik Kabinleri, 2014)

A1 tipi

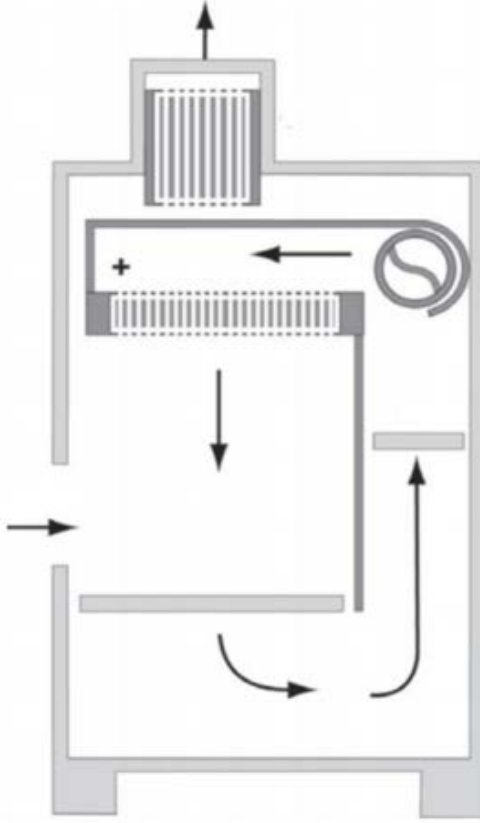
-Hava akım hızı ;

-A1: 0.38 m/s

-Çıkış havasının %70'ni kabin içine verir.

Sınıf II A2 tipi Biyogüvenlik kabinleri

Hava dönüşümü oranı A1 deki gibi % 70 olarak belirlenmiştir. Ön hava akım hızı 0,5 m/sn olarak verilir. A1 de çalışılan ürün korunamazken, A2 de ürün koruma özelliği vardır. A2 tipi biyogüvenlik kabinlerin hava çıkışı baca bağlantısı yapılarak gerçekleştirilmektedir. Bu kabinlerin çıkışlarındaki filtre ve baca bağlantısı arasında 2,5 cm aralık bulunmaktadır. Çünkü, bu kabinlerin iyi bir şekilde filtreleme yapabilmesi için gereklidir (Ağca H.; Ceyhan İ, 2005; Şeker, E, 2003; Biyogüvenlik Kabinleri, 2014).



Şekil 3.4 : BGK Sınıf II A2 tipi (Biyogüvenlik Kabinleri, 2014)

A2 tipi

-Hava akım hızı ;

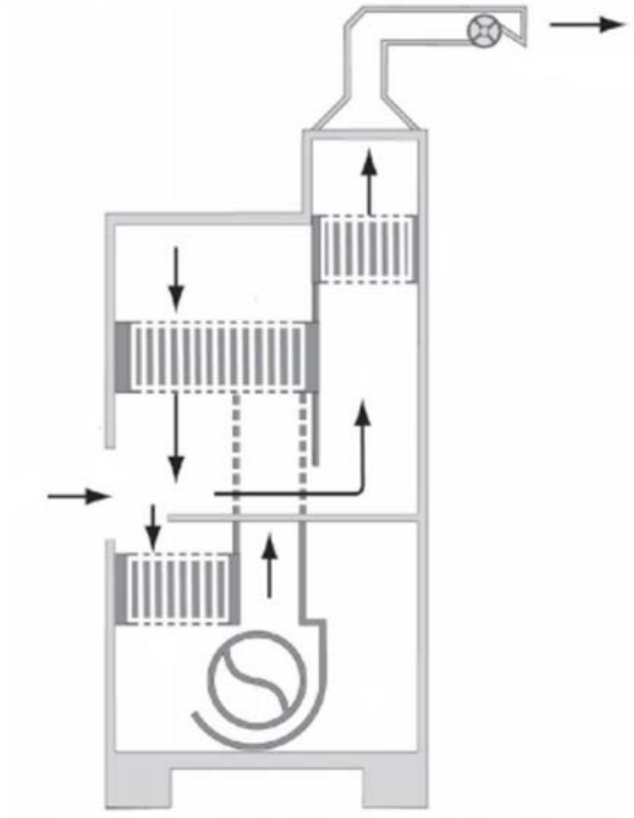
-A2: 0.5 m/s

-Çıkış havasının % 30'nu baca yolu ile dışarı verir

Sınıf II B1 tipi biyogüvenlik kabinleri

B1 tipi biyogüvenlik kabininde örneğe yapılan bir takım deneyler ile zararlı maddelere karşı test yapılmak istenebilir. Bu yüzden B tipi kabinler Amerika Ulusal Kanser Enstitüsü tarafından üretilmiştir.

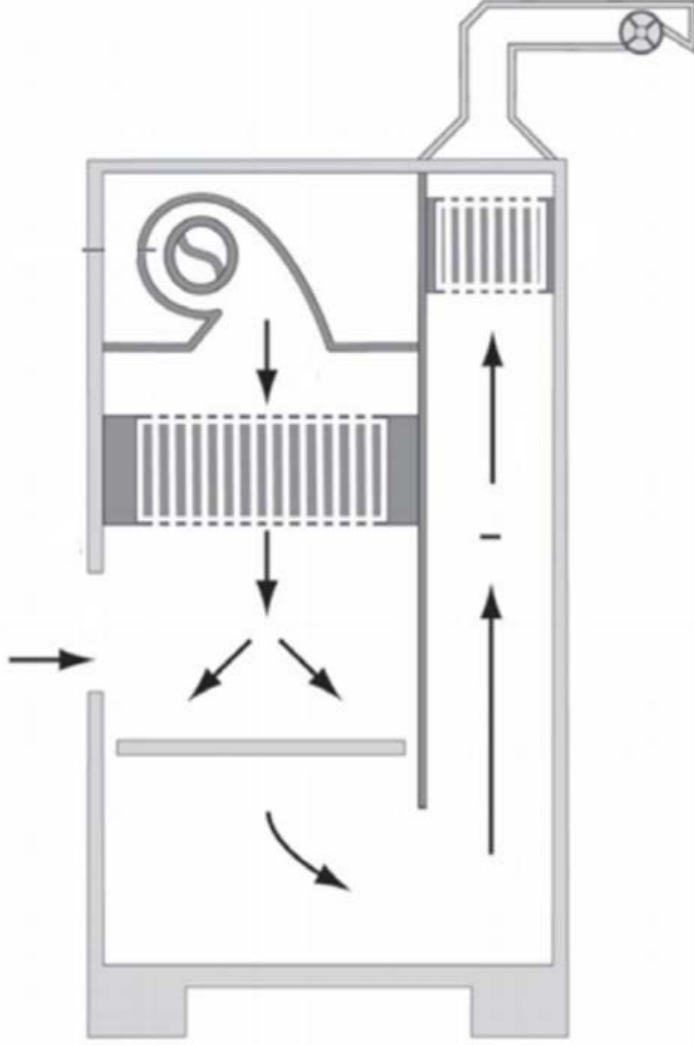
Kimyasalla çalışmak sorun yaratmıyor ise kabin içine % 30 hava verilerek, hava geçişi sağlanabilir. B1 tipi kabinlerin doğrudan bacaya bağlantısı gerekmektedir (Ceyhan İ, 2005; Gül M, 2012).



Şekil 3.5 : BGK Sınıf II B1 tipi (Biyogüvenlik Kabinleri, 2014)

Sınıf II B2 tipi biyogüvenlik kabinleri

Kabinin içerisinde hava değişimi yoktur. Kirli hava değişmez ve böylelikle sürekli hava yenilenecek temiz hava geçişi vardır. Kabindeki havanın hepsi HEPA filtreden dışarı atılır. B2 tipi kabinler çalışılan örneği az miktarda korumak için tasarlanmıştır (Ağca H.,2015).



Şekil 3.6: BGK Sınıf II B2 tipi (Biyogüvenlik kabinleri, 2014)

B1 ve B2 tipi ;

-Hava akım hızı ;

-B1 ve B2 en az 0.5 m/s

-Çıkış havasının ;

-%30'u kabin içine (B1)

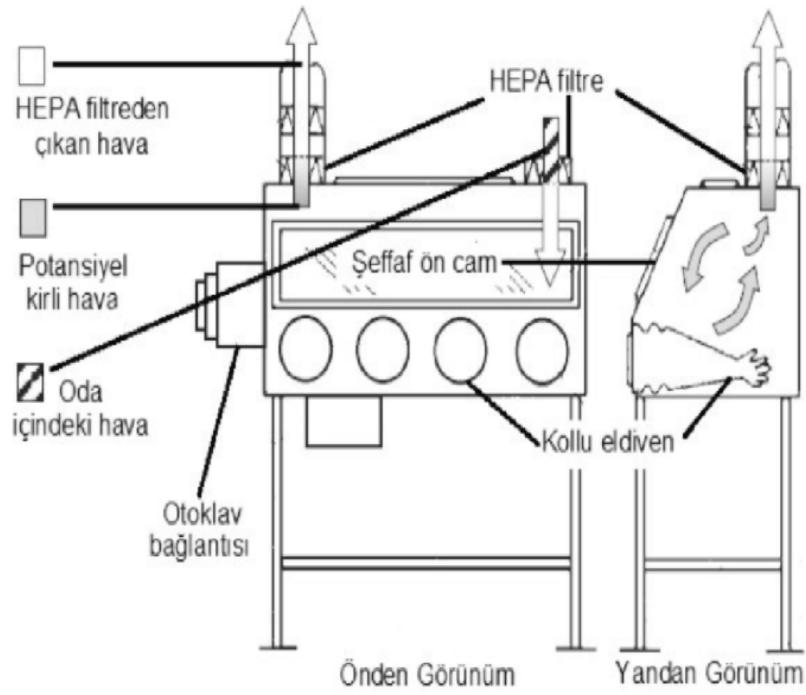
-Tamamı dış ortama (B2)

-B2 kabinler ;

-Uçucu toksik maddeler ve radyonüklitler ile çalışmaya uygun (düşük miktarlar)

3.4.3 Sınıf III Biyolojik Güvenlik Kabinleri

BGK Sınıf III güvenliğin en üst düzeyde olduğu kabinlerdir. Risk grubu en yüksek mikroorganizmalar ile çalışıldığı için tamamen kapalı bir sistemdir. İç hava resirkülasyonu yoktur ve tam izolasyon sağlanmış durumdadır. Doğrudan dış ortam bağlantısı yapılır. Güvenlik maksimum bir şekilde çalışma yüzeyine kabin ile bütünleştirilmiş dayanıklı (heavy - duty) lastik eldivenler yoluyla ulaşılır (Ceyhan İ, 2005; Ceyhan İ, 2007; Şeker E., 2003; Gül M, 2012).



Şekil 3.7: Sınıf III biyolojik güvenlik kabini (Gül M., 2012)

- Çalışanı koruma: Evet
- Kollu eldivenlerle çalışılır (örnekle doğrudan temas yok)
- Çevreyi koruma: Evet
- Çıkış ve giriş havası HEPA filtreden geçer.
- Örneği koruma: Evet
- Gaz sızdırmaz kabini vardır.

Çizelge 3.2 : Biyogüvenlik kabinleri koruması

BGK tipi	Korunma			Biyolojik Risk Düzeyi
	Çalışan	Çevre	Ürün	
I	Evet	Evet	Hayır	1-3
II (A1, A2, B1, B2)	Evet	Evet	Evet	1-3 4 (özel giysi ile)
III	Evet	Evet	Evet	4

Kaynak: (Biyogüvenlik kabinleri, 2014)

Sınıf I BGK'leri ürün korunması gerekmiyor ise BGS 1, 2 ve 3 mikroplarla çalışmaya uygundur. Sınıf II kabinler ise hemen hemen tüm risk düzeylerindeki mikroplar ile çalışmaya elverişlidir. Bu kabinler ile risk düzeyi 4 mikroplar, özel laboratuvar koşulları ve özel giysiler kullanılarak çalışılabilir. Burada kullanılan kabinlerin AB standardına uygun olup olmadığından emin olmak gerekir (Yılmaz S, 2012).

BGK kullanım yerini belirlerken, kapılardan, açılan pencerelerden, havalandırma ızgaralarından, hava akımını bozan cihazlardan (çeker ocak, santrifüj, vb) ve yoğun insan trafiği olan yerlerden uzakta olmasına dikkat etmek gerekir (Oçak I, 2014).

Çalışana ait 1 metrelik bir alan olmalıdır. Bakım kolaylığı açısından duvarlardan 30 cm uzağa yerleştirilmelidir. Karşı duvara en az 1 metre uzakta olmalıdır. Yanyana

yerleştirilen 2 kabin arasında en az 1 metre olmalıdır. Karşılıklı yerleştirilecek ise (hava akımlarının birbirlerini etkilememesi için) 2 kabin arası en az 3 metre olmalıdır (Biyogüvenlik Kabinleri, 2014).

BGK kullanmaya başlamadan önce ön cam açıklığını ayarlamak gerekir (25-30 cm). Kullanmaya başlamadan öncede en az 5 dakika çalıştırılması ve bununla beraber akım göstergelerini kontrol etmek gerekir. Yüzeyleri uygun bir dezenfektanla silmek ve yüzün camın ardında kalmasına dikkat etmek gerekir.

BGK kullanırken, kabinin ızgaraları açık tutulmalıdır. Kabin içine sadece gerekli malzemeler alınmalıdır. Kabin içinde kesinlikle açık alev kullanılmamalıdır. Mümkün olduğunca kabinin içinde çalışmak gerekir ve gereksiz / hızlı hareketlerden kaçınmak gerekir (Akyar I., 2012).

BGK kullanırken eğer dökülme ya da saçılma yaşanırsa, kabin çalıştırılmaya devam ettirilmeli ve çift kat eldiven giyilmelidir. Dökülen madde çevresinden başlanarak kağıt havlulara emdirilmelidir. Temizlenen alanın üzerine dezenfektanlı havlu konup, 20 dakika bekletilmelidir. Daha sonra tüm atıklar ve eldiven biyolojik atık torbasına atılır (Biyogüvenlik Kabinleri, 2014).

Biyogüvenlik kabinleri, yıllık olarak bakımı yapılmalıdır. Aynı zamanda yeni bir kabin kurulumunda, taşınma sonrasında ya da onarım sırasında da bakımı yapılır. Yetkili servis özellikle;

- Kabin sızdırmazlığı,
- HEPA filtre kaçakları,
- Akım hızları,
- Duman testi,
- Alarmlar gibi konuları dikkatlice incelemelidir.

3.4.4. Biyogüvenlik kabinlerinin yerleşimi

Biyogüvenlik kabinleri önemli elemanlarından biri uygun dizayn edilmiş hava akım profildir. Mekanik olarak bir miktar hava içeriye alınıp ya sirküle edilir ya da dışarı atılır. Sınıf II kabinlerde ön açıklıkta oluşan hava duvarı hem ürün koruma hem de

personel korumaya yönelik olarak tasarlanmış en önemli koruma ve korunma önlemidir.

Biyogüvenlik kabini laboratuvarlarda ;

- 1- Kapılardan
- 2- Açılan pencerelerden
- 3- Havalandırma ızgaralarından
- 4- Hava akımını bozan cihazlardan
- 5- Yoğun insan trafiği olan alanlardan uzakta olmalıdır.

Genel olarak bir güvenlik kabini laboratuvar içerisinde konuşlandırılırken "Biyogüvenlik Kabini,2014" rehberine göre şu noktalara dikkat edilmelidir;

- 1- Biyogüvenlik kabinin de çalışan bir kişinin arkasında en az 1 metre boşluk bulunmalıdır.
- 2- Kabininin arka ve yan duvarlara uzaklığı en az 30 santimetre olmalıdır.
- 3- Kabinin ön tarafına bakan duvar ile mesafesi en az 2 metre olmalıdır.
- 4- Laboratuvarda kabinler karşılıklı ise aralarında en az 3 metre mesafe bulunmalıdır.
- 5- Kabinler yan yana konulduğunda aralarında en az 1 metre mesafe bulunmalıdır.
- 6- Laboratuvarda çalışma yapılırken kapı mutlaka kapılı olmadı ve kabin ile en az 1,5 metre mesafe bulunmalıdır.
- 7- Laboratuvarda banko ve kabin arası en az 1,5 metre olmalıdır.

3.4.5. Biyogüvenlik Kabinlerinin Kullanımı Sırasında Yapılması Gerekenler

Biyogüvenlik kabinlerinin kullanımı sırasında yapılması gerekenler aşağıda verilmiştir;

- Kabinin ızgaralarını açık tutun.
- Kabin içine sadece gerekli malzemeleri alın.
- Kabin içinde açık alev kullanmayın.
- Temizden kirliye doğru çalışın.
- Mümkün olduğunca kabinin gerisinde çalışın.
- Gereksiz / hızlı hareketlerden kaçının.

Çalışma sırasında dökülme saçılma olduğunda;

- Kabin çalışmaya devam ettirilir.
- Çift kat eldiven giyilir.
- Dökülen madde çevresinden başlanarak kağıt havlulara emdirilir.
- Temizlenen alanın üzerine dezenfektanlı havlu konur, 20 dakika bekletilir.
- Tüm atıklar ve eldiven biyolojik atık torbasına atılır.

BGK kullanımı sonrasında;

- Çalıştırmaya devam edin (15 dakika)
- Yüzeyleri uygun bir dezenfektanla silin (Ceyhan İ, 2005; Ceyhan İ, 2007; Şeker E, 2003).

3.5 Koruyucu Laboratuvar Önlükleri

Önlük, pek çok yerde kullanılan bir koruyucudur. Asıl amacı giyen kişinin iş sırasında üstünün kirlenmemesi için kullanılmasıdır. Doktor önlüğü, özellikle yapılan işin titizliğini göstermek ve bunun yanında da kişinin üzerinde olabilecek kiri başkasına veya ortama bulaşmaması için kullanılır. Buradaki önemli bir nokta ise, seçilecek olan önlüğün işe uygun olmasıdır. Aynı zamanda giyilen önlüklerin

dışarıda herhangi bir yerde giyilmemesi yani kısacası iş dışında kullanılmamasına da dikkat edilmelidir (Meram Tıp, 2015; Canadian Biosafety Standards and Guidelines, 2013).

İyi ve koruyucu bir önlükte olması gereken özellikler (Meram Tıp, 2015):

- Bulaşmadan korur.
- Dökülme-saçılmalardan korur.
- Mikropların laboratuvar dışına yayılmasını önler.
- Uzun kollu ve kolları büzgülü/manşetli olmalı,
- Önü kapalı olmalı,
- Diz-altı olmalı,
- Yaptığınız iş(ler)e uygun olmalı,
- Dökülme-saçılma durumunda kolay çıkarılabilmelidir (çıtçıtı, vb).



Şekil 3.8: Önlük (Sağlık Bakanlığı, 2014)

Çalışılan ortamda olası biyolojik maddelerin, oradaki çalışanlara ve ortama bulaşmasını engellemek için şüphelenilen kontaminasyon durumunda ve kullanılan önlük kirlenmiş durumda ise yenisi alınmalı, tekrar yıkanmalı ve ütülenmelidir.

3.6 Maske

Laboratuvarlarda kullanılan kişisel koruyucu donanımlar düşünüldüğünde, maskelerin önemli bir yeri olduğu görülmektedir. Maskeler, kullanıcının havayla taşınabilen enfeksiyonları ya da toz ve partiküllerin geçişini engelleme amacı ile tasarlanmıştır. Kullanılan bu maskelerin içerisinde bulunan filtreler sayesinde,

havada uçan toz partikülleri maske tarafından filtrelenerek solunulması engellenmiş olmaktadır. Tabi diğer kişisel koruyucu donanımlarda olduğu gibi maskeler de hastalık veya ölüm riskini tamamen ortadan kaldırıyor denilemez, sadece ihtimali azaltmaktadır. Maskelerin diğer bir özelliği laboratuvar ortamında çalışan diğer insanları korumasıdır. Özellikle laboratuvarların bazıları hassas çalışma gerektirebilecek işler yapılmaktadır. Bu tarz çalışma alanlarında insanların öksürürken hatta konuşurken çevreye çeşitli partiküller yayabilirler ve bu partiküllerin içindeki mikroorganizmalar bu laboratuvarlar da kontamine olma durumu vardır. Dolayısıyla bu tarz ortamlarda çalışana değil, ortamı korumak için yapılan özel tip maskeler kullanılmalıdır (Canadian Biosafety Standards and Guidelines, 2013).

Gül M., 2012 "Maske seçiminde TS EN 14683 "Cerrahi Maskeler, Özellikler ve Deney Yöntemleri" standardına uyulmalıdır".

Laboratuvarlarda çalışanların kullandıkları filitreleyici maskeler 3 sınıfa ayrılıyor. Bunlar Gül M. tarafından yayınlanan makalede şu şekildedir;

-FFP 1: Su ve yağ bazlı toksik olmayan toza ve neme karşı kullanılır.

-FFP2: Su ve yağ bazlı toksik toza, neme ve dumana karşı kullanılır. Laboratuvarlarda en çok kullanılan maskelerdir.(N95 olarak geçer)

-FFP3: Su ve yağ bazlı toksik, kanserojen, radyoaktif toza, neme ve dumana karşı kullanılır ve filtre etme özelliği diğerlerinden daha yüksektir. Özellikle laboratuvar çalışanları tüberküloz gibi hava yolu ile bulaşan enfeksiyonlarda bu tip maske kullanılmalıdır.

Burdaki FFP nin anlamı "Filtering Face Piece" den gelmektedir.

Bunun yanında çalışanlara doğru maske takılışı göstermek önemlidir. Yanlış kullanım sonucunda maske tam verimlilikle çalışmayabilir. Bu maskeler kişiye özel olmalıdır ve herhangi bir ıslanma durumunda değiştirilmelidir. Doğru maske takılışı şekilde sıra ile gösterilmiştir.



Şekil 3.9: Doğru maske takılışı (Gül M., 2012)

Maskeleri 2 grupta inceleyebiliriz (Sağlık Bakanlığı, 2014):

- Havadaki kontaminantları filtre edenler (Ör. N95)
- Temiz bir hava kaynağından hava verenler olarak gruplanır (Ör. PAPR " Powered Air Purifying Respirators")

Partikülleri filtre edenler:



Şekil 3.10: N95 tip maske (Medikal Ürünler, 2015)

Partikül filtreli maskelerde (ör. N95, ffp3 maskeler) R yazısı yeniden kullanılabilir, NR yazısı ise tek kullanımlık olduğunu göstermektedir. Ancak yeniden kullanılabilir olan maskeler eğer çok yoğun ortamlarda kullanıldıysa, tekrar kullanılmaması tercih edilir.

Gazları, kimyasal buharlarını filtre edenler:



Şekil 3.11: Tam yüz respiratuvar maske (Sağlık Bakanlığı, 2014)



Şekil 3.12: Yarım yüz respiratuvar maske (Sağlık Bakanlığı, 2014)

Temiz hava verenler:



Şekil 3.13: PAPR (Powered Air Purifying Respirators) maske (Sağlık Bakanlığı, 2014)

Bu maske türü, kimyasallara karşı kullanılabileceği gibi , BGD 3 laboratuvarlarda da biyolojik tehlikelere karşı kullanılabilir.

Valfli maskelerin valfsiz olanlara göre daha iyi bir koruma ya da filtrasyon sağladığına dair herhangi bir bilgi yoktur. Sadece havanın dışarı çıkışını kolaylaştırır (Medikal Ürünler, 2015).



Şekil 3.14: Valfli maske (Gül M., 2012)

3.7 Eldiven

Eldivenler eğer çalışma ortamında kimyasal maddelerle temas hali söz konusu ise veya biyolojik materyallerle çalışıyor ise giyilmelidir. Yeni bir işleme geçerken, mikroorganizma içerme durumu olan materyal ile temas edildiyse ya da delinme yırtılma gibi hasar alması durumunda yenisi ile değiştirilmelidir. Kullanılan eldivenlerle temiz alanlara dokunmamalıdır. İşlem bitiminde kullanılan eldivenler tıbbi atık torbasına atılmalıdır.

Lateks eldivenler, laboratuvar ortamında tercih edilen bir eldiven türüdür. Bunu sağlayan, ince olması ama bunun yanında dayanıklı ve esnek olmasıdır. Fakat bazı çalışanlarda lateks eldiven kızarıklık ve alerjiye neden olabilmektedir. Dolayısıyla çalışanlar bu eldiveni giyerken lateks hassasiyetine dikkat etmelidir (Canadian Biosafety Standards and Guidelines, 2013; Gül M, 2012; Sağlık Bakanlığı, 2014).



Şekil 3.15: Lateks eldiven (Alerji Derneği, 2015)

Lateks alerjisi, kişilerin deri veya bu madde ile karşılaştığında vücutta bazı kimyasallar açığa çıkar ve çeşitli reaksiyonlara neden olur. Eğer bir kişinin latekse

karşı alerjisi varsa diğerk lastik ürünlerine de alerjisi olur. Çünkü bu ürünlerin çoğulateks içerir (Alerji Derneğı, 2015)



Şekil 3.16: Lateks alerjisi (Alerji Derneğı, 2015)

Nitril eldiven, biyolojik materyalle çalışmaya uygun bir eldivendir. Latekse göre daha kalındır dolayısıyla daha da dayanıklıdır. Bu eldivenler özellikle sık kullanılan kimyasallar için uygundur. Aynı zamanda çözücüler alkoller, bazı asitler ve alkaliler için de uygundur. Nitril eldiven, güçlü oksitleyiciler ve aromatik için uygun değildir (Sağlık Bakanlığı, 2014).



Şekil 3.17: Nitril eldiven (Senfor Elipak, 2015)

Neoprene, alkol, organik ve alkaliler için uygun bir eldiven türüdür (İzmir Demir Çelik San A.Ş., 2015).



Şekil 3.18: Neoprene eldiven (İzmir Demir Çelik San A.Ş., 2015)

Butil, oksitleyiciler, alkoller, güçlü asit ve bazlar için uygun bir eldiven türüdür (İzmir Demir Çelik San A.Ş., 2015).



Şekil 3.19: Butil eldiven (Mapa, 2014)

Yüksek Isı Eldivenleri

Yüksek ısı eldivenleri otoklav, su banyosu, vb. ısı üreten ekipmanlarla çalışırken kullanılır. Otoklavlama sonrası kapağı açılırken çıkan sıcak buhara karşı gözlük ve yüz siperi kullanılmalıdır. Havlu kumaş, deri, kevlar, vb. ısıya dayanıklı materyallerden oluşur. EN 407:2004 standardına uygun olmalıdır (Sağlık Bakanlığı, 2014).



Şekil 3.20: Yüksek ısı eldivenleri (Mapa, 2014)

Yüksek ısı eldivenlerinde dört tane performans derecesi yer almaktadır. Bu değerler 0-4 arası değişmektedir. En yüksek performans 4. Seviyedir. Eldivenlerin aşınma ya da yırtılması için en az 1. Seviye performansa ulaşması gerekir. Bunun yanında harflendirme de söz konusudur.

Harflendirme ise şu şekildedir;

Tutuşmaya karşı direnç a harfi, temas ısı direnci b, konvektif ısı direnci c, radyant ısı direnci d, erimiş metalden gelen küçük sıçramalara karşı direnç e, erimiş metalden gelen büyük sıçramalara karşı direnç f harfi ile gösterilmektedir (Standart EN 407: 2004).

Düşük Isı Eldivenleri

EN 511:2006 standardına uygun yapılan ürünlerin üzerinde bulunan piktogramın alt yanında 3 haneli bir rakam bulunur. İlk hane eldivenin konvektif (taşınım) soğuk direncini, ikinci hane soğuk temas direncini, üçüncü hane ise su geçirgenliğini gösterir. İlk iki hanede yer alan sayılar 0 ile 4 arası değişir. Su geçirgenliği 0 veya 1 , konvektif soğuk direnci 0-4, Soğuk temas direnci 0-4 'tür (Standart EN 511: 1994).

Düşük ısı eldivenleri nitrojen tankı, kuru buz ve derin dondurucularda kullanılır. Buna ek olarak gözlerimizin soğuğa çok hassas olmasından ötürü eğer sıvı nitrojenlerle çalışıyorsak mutlaka yanları siperli gözlük ve yüz siperi kullanılmalıdır.



Şekil 3.21: Düşük ısı eldivenleri (Sağlık Bakanlığı, 2014)

3.8 Gözlük

Gözlükler, öncelikle insanların en hassas organlarından biri olan gözleri çeşitli zarar verici partiküllerden korumak için yapılmış, bir çok farklı özelliği barındırabilen en önemli kişisel koruyucu ekipmanlardan birisidir. En başlıca kullanılan gözlükler, güvenlik gözlükleri, maske gözlükler ve yüz kalkanları olarak sıralanır.

Güvenlik gözlüklerinin diğer gözlüklerden farkı yanlarında da koruma olmasıdır. Ancak bu gözlüğün tüm sıçrayan nesnelere karşı bizi tamamen koruyacağını söylemek çok zordur. Güvenlik gözlükleri biyolojik, fiziksel, kimyasal ya da UV'ye karşı kullanılabilir. Yapısı polikarbonat lensden yapılır (Canadian Biosafety Standards and Guidelines, 2013).



Şekil 3.22: Güvenlik gözlüğü(Sağlık Bakanlığı, 2014)

Maske gözlükler, kısaca anlatmak gerekirse diğer gözlüklere göre daha geniştir. Dolayısıyla lens takmak ya da numaralı gözlük kullanmak zorunda olan çalışanlarda

sıçrama ve temastan korunmak için kullanılabilir (Sağlık Bakanlığı,2014; Gül M,2012).



Şekil 3.23: Maske gözlük (Sağlık Bakanlığı, 2014)

Yüz Siperleri, bir çeşit kalkan görevi görür.Yüzü tamamen kapatacak şekilde dizayn edilmiştir. Kırılmaz plastikten yapılmıştır.Bu gözlük türü bizi sıçrama ve saçılmalardan korur. Belli yerlerde UV tehlikesine karşı da kullanılabilir (Sağlık Bakanlığı, 2014).

3.9 Kıyafetler

Laboratuvar giysileri, günlük giyilen kıyafetleri korumak amaçlı ya da cildi dış etkenlere karşı korumak amaçlı kullanılmaktadır. Mümkün ise uzun beyaz renkte ve uzun kollu giysiler tercih edilmelidir. Eğer saçlar uzun ise toplanmalı, bone içerisine alınmalıdır (Canadian Biosafety Standards and Guidelines, 2013; Gül M, 2012).

Ayakkabılarda dikkat edilmesi gereken, burnu açık ayakkabı giyilmemeli,sandalet ve benzerleri kullanılmamalıdır (Yozgat Devlet Hastanesi, 2015).

3.10 Göz Duşları

Gözler çok hassas bir duyu organıdır. Herhangi bir kaza meydana gelirse en hızlı şekilde müdahale etmek şarttır. Çünkü hızlı müdahale etmeme durumunda gözü kaybetmeye kadar, kötü sonuçlar doğabilmektedir. Bu nedenle gözün yaralanma riski olan yerlerde göz duşları (göz yıkama ünitesi) olması gerekir. Sadece olması yetmez, aynı zamanda çalışanların kolay ulaşabileceği yerde olması da gerekmektedir. Göz duşlarının olmadığı yerlerde ise kesinlikle göz duş solüsyonları olmalıdır. Göz duş solüsyonlarının son kullanım tarihlerine dikkat edilmelidir (Yütaş, 2015; Tolkim, 2015).



Şekil 3.24: Göz duşları (Tolkim, 2015)

Acil Duşlar;

Acil duşlar, mümkün olduğu kadar tehlikeli bölümlere yakın yerlerde olmalıdır. Kimyasal ve ya koroziv maddelere maruz kalındığında yaralanmayı engeller. Basit bir çekme çubuğu vardır. Kişi bu çekme çubuğunu çekerse duş etkinleşir. Olası bir kaza anında etkilenen kıyafetler çıkarılmalı, vücut duş altında tutulmalıdır. Acil duşlar, laboratuvar ekipmanları düşünüldüğünde oldukça önemlidir (Yütaş, 2015; Tolkim, 2015).

4. UYGULAMA VE DEĞERLENDİRME

Bu araştırmalar sonucunda kişisel koruyucu donanımların personeli önemli derecede koruduğu anlaşılmaktadır. Tabi ki hiç bir zaman unutulmaması gereken sadece kişisel koruyucu donanım kullanmak bir önlem değildir, kişisel koruyucu donanımların yanında mutlaka diğer tedbirler alınmalıdır. Kişisel koruyucu donanımların önemi ve kullanımını aşıısından mutlaka laboratuvar personeli ve görevliler gerekli eğitimleri almalıdırlar. İş güvenliği ve işçi sağlığı aşıısından bir çok meslek türünde kişisel koruyucu malzemeler en son kullanılması gereken bir koruyucu olsa da, bir çok kişinin hayatını kurtarmaktadır. Bunun bilincini çalışanlara kazandırmak çok önemlidir.

Çalışmanın devamı olarak bir üniversite hastanesi merkez laboratuvarında 10.04.2015-17.04.2015 tarihleri arasında gözlem yapılarak çeşitli laboratuvarlar gezilmiştir. Bu süre zarfında çalışanların laboratuvar ortamına ve biyogüvenlik seviyelerine uygun olarak kişisel koruyucu donanım kullanımlarını inceleyip görüntülenmiştir. Bu çalışmada merkez laboratuvarı çalışanlarının çoğunun kurallara uyduğunu ve kendilerine ait kişisel koruyucu donanımlarının bulduğunu gözlemlenmiş ve biyogüvenlik kabinlerinin düzenleri incelenerek, olması gereken ile nasıl bir şekilde olduğu hakkında yorumlarda bulunulmuştur. Bu çalışma da enfeksiyon riski arttıka kullanılan kişisel koruyucu donanımların ve laboratuvar içi kuralların daha bilinçli bir şekilde uygulandığını gözlemlenmiştir. Gözlemden bazı kesitler aşağıda örnekler şeklinde verilmektedir;

1.



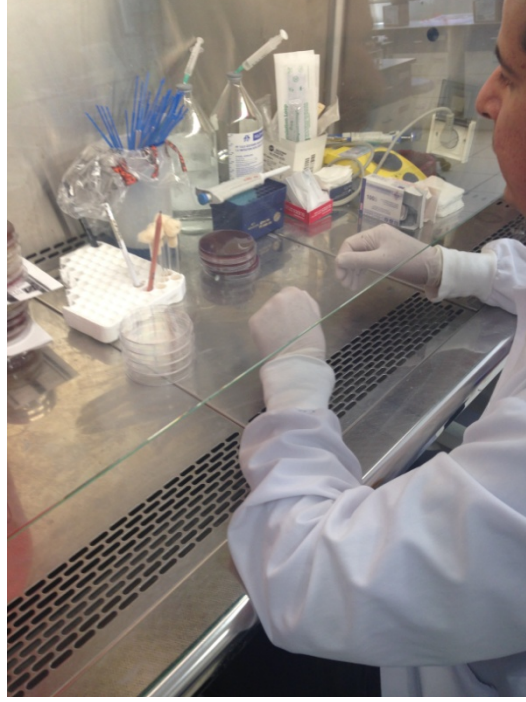
Şekil 4.1 : BGK - 2 görüntüsü

Resimde görülen laboratuvar biyogüvenlik seviyesi 2 olan bir laboratuvardır. Laboratuvar merkez laboratuvarın Mikrobiyoloji laboratuvarıdır. Mikrobiyoloji laboratuvarları hastalardan alınan kan, vücut sıvıları, gaita gibi örnekler inceleyerek içerisinde herhangi bir bakteri, mantar, virus gibi zararlı enfeksiyöz ajanların varlığı araştırılması yapılır. Dolayısıyla laboratuvar çalışanı buraya gelen maddenin içerisinde ne olduğu hakkında bir bilgiye sahip olmamaktadır. Bu da oldukça tehlikeli bir işlem olarak sayılmaktadır. Bu nedenle laboratuvar çalışanı, hastane içi ve çevresi risk altında olabilmektedir. Burada yapılacak en ufak hatalar herkesin sağlığını tehlikeye sokar. Bu laboratuvarda, laboratuvarın seviyesine uygun olarak biyogüvenlik kabini sınıf II kullanılmaktadır. Resimden de anlaşılacağı gibi kabin biraz dağınık görünmektedir. Fakat kabinin içinde kullanılan tıbbi atıklar ile temiz olan aletlerin ayrı taraflarda tutulduğu gözlemlenmektedir ve olması gereken budur. Bunun dışında biyogüvenlik kabini sınıf II' nin ızgara kısmı olması gerektiği gibi malzemelerle kapatılmamıştır. Eğer kabinlerin ızgara kısmı malzemelerle kapatılırsa kabinin içinde yeterince temiz hava geçişi olamayacağı için hem çalışılan malzeme hem de çalışan personel ve çevresi risk altında olur.

Biyogüvenlik kabinlerinde çalışan personelin, yeterli çalışma alanına sahip olması gerekmektedir. Aksi takdir de yeri dar ise eliyle yanlışlıkla bir malzemeyi devirip dökülebilir, bu da istenmeyen bir durumdur. Biyogüvenlik seviyesi - 2 ve üzeri olan laboratuvarlarda biyogüvenlik kabini mutlaka olmalı, bunun yanı sıra biyogüvenlik kabininde işlem yapılırken mutlaka gereken kişisel koruyucu donanımlar kullanılmalıdır. Ayrıca biyogüvenlik kabinlerinde çalışan personelin oturduğu yerin arkasında en az 1 metre boşluk bulunmalıdır. Resimde görülen laboratuvarında bu boşluk mevcuttur.

Bu resimde olması gereken en önemli şey biyogüvenlik kabinlerinde çalışma yapılmadığı sırada mutlaka temiz bırakılmalı ve biyogüvenlik kabini dağınık olmamalıdır. Biyogüvenlik kabininin altında da bir çöp kutusu yer almaktadır. Fakat olması gereken laboratuvar çalışanın çalışma sırasında ellerini kabinden çıkartmadan atıklarını kabin içindeki çöp kutusuna atmasıdır. Çalışan her elini biyogüvenlik kabininden çıkartıp çöp kutusuna malzeme atmak için uzattığında bir risk ile karşılaşılabilir. Örneğin, çöp tenekesi biyogüvenlik kabininin çok altında kaldığı için çöp tenekesini görmeden atıkları bıraktığı anda, laboratuvar risk altına girmiş bulunur. Bunun dışında çöp tenekesine eğildiğinde biyogüvenlik kabininde diğer malzemeleri devirme olasılığı olabilir. Ayrıca önemli olan bir diğer nokta ise çok hızlı ve gereksiz yapılan hareketler ile hava akımı değişebilir, yada bir takım sıçrama, dökülmeler olabilir. Bu yüzden biyogüvenlik kabinlerinde çalışan personelin mutlaka dikkatlice davranması, gereksiz ve hızlı hareketlerden kaçınması ve biyogüvenlik kabininin içerisinde atık köşesi yapması gerekmektedir.

2.



Şekil 4.2: BGK' nin de çalışanın görüntüsü

Resimde görülen laboratuvar da biyogüvenlik seviyesi - 2 olan Mikrobiyoloji laboratuvarıdır. Burada biyogüvenlik kabini sınıf II kullanılmaktadır. Resimde kabinin biraz dağınık olduğu görülmekte, fakat çalışan kendine çalışacak kadar yer bıraktığı da doğrudur. Bunun dışında biyogüvenlik kabinin ızgara sistemi açık ve malzemeler ile örtülmediği görülmektedir. Çalışan laboratuvar personelinin oturuş pozisyonu ve ellerinin hareket etme şekli olması gerektiği gibidir. Burada incelenmesi gereken asıl nokta biyogüvenlik seviyesi - 2 olan Mikrobiyoloji laboratuvarlarında biyogüvenlik kabinleri içerisinde çalışma yapılırken personelin kullanması gereken kişisel koruyucu donanımlardır. Bu çalışanın kişisel koruyucu donanımlarına dikkat edersek, lateks eldiven kullanmıştır. Lateks eldiven pudralı bir eldivendir ve çoğu kişide alerji yapmasına rağmen çok sıklıkla laboratuvarlarda kullanılmaktadır. Lateks eldiven alerjisine karşı nitril ediven yada pudrasız eldivende kullanımı olabilir. Lateks eldiven biyolojik materyeller ile çalışmada çok uygundur. Ayrıca kimyasallar içinde kullanılabilir, fakat zayıf asit ve zayıf baz durumlarında kullanılmalıdır. Çok korozif yada çok toksik malzemelerin kullanılmasında uygun değildir. Bu laboratuvar da biyolojik etmenler incelendiği için lateks eldiven kullanımı uygundur. Ayrıca laboratuvar önlüğü olması gerektiği gibi önü kapalı ve

kolları büzgülü şekildedir ve eldiven nlğn üzerine gelecek şekilde giyilmiştir. Çünkü herhangi bir dökülme saçılma olduğu anda dökülen madde nlğn kol kısmından vcudaya temas edebilir ve bu durum ciddi derecede çalışanı risk altına sokabilir. Resimde eldiveni nlğn kolları üzerine çıkartması uygun bir çalışma olmuştur. Bunun dışında laboratuvarda giyilen önlükler kesinlikle laboratuvar dışına çıkartılmamalıdır. Ayrıca nlkler eğer temizlenmesi gerekiyor ise bunu hastane içindeki çamaşırhaneler yapmalı, kesinlikle laboratuvarda kullanılan önlük eve götürülüp yıkanmamalıdır. Eğer laboratuvarda bir biyolojik malzeme aerosol yolu yada dökülme, saçılma ile nlğe bulaşmış olabilir, bunu fark etmek oldukça zor bir durumdur. Bilinçsiz bir şekilde enfeksiyöz madde içeren önlük laboratuvar dışına çıkartıldığında hatta eve götürüldüğünde ise evde bulunan herkes o enfeksiyöz maddeyi kapabilmektedir. Bu da hem çalışanı hemde toplumu tehlike altına sokan bir durumdur. Bunların yanı sıra biyogüvenlik kabini ile çalışma yapılırken maske kullanımına gerek olmamasına rağmen risk seviyesi yüksek olduğu için kullanılması daha uygun olurdu. Biyogüvenlik kabin camının yüksek olmasından dolayı gözlük kullanılmasında gerek yoktur.

3.



Şekil 4.3 : Laboratuvar içi evsel atık kutusu

Bu resimde gördüğümüz laboratuvar biyogüvenlik seviyesi 2 olan bir laboratuvardır. Resimde laboratuvar içi atıkların bir köşede toplandığı görülmektedir. Sağlık kurumları ve laboratuvarda yapılan işlemler sonucunda bir takım atıklar açığa çıkmaktadır. Bu atıklar evsel atık ve tıbbi atık olmak üzere ikiye ayrılır. Tıbbi atık çalışana ve çevreye zarar verebilen kimyasallar yada radyoaktif maddeler içeren atıklardır. Evsel atıklar ise ambalaj atıkları ve genel atıklar olarak adlandırılabilir. Genel atıklar sağlıklı insanların bulunduğu bölümlerde mutfak, temizlik gibi zararsız atıkları içermektedir. Genel atıklar siyah renkli torbalarda biriktirilir. Ambalaj atıkları ise şekilde görüldüğü gibi mavi renkte torbalara atılır ve karton, mukavva, plastik gibi sağlığa zararsız maddelerin toplandığı yer olarak adlandırılabilir. Bu resimde evsel atığın bir kolu olan ambalaj atıklarınının mavi torbada birikimi görülmektedir.

Ambalaj atık torbaları olması gerektiği gibi karton malzemeler yani boş kutular içermektedir ve mavi renkte torbaya doldurulmaktadır. Hiç bir zaman evsel atık ile tıbbi atıklar aynı yerde depolanmamalı ve biriktirilmemelidir.

Biyogüvenlik seviyesi II olan bu laboratuvarda, laboratuvar içi atıkların çalışma ortamına bu kadar yakın olması tehlike yaratabilecek bir unsurdur. Ayrıca doluluk oranı oldukça fazladır. İçlerinde laboratuvar çalışanına zarar verebilecek bir madde olmamasına rağmen herhangi bir şekilde kutuların devrilmesi sonucunda laboratuvar çalışanlarının onlara takılıp düşme olasılıkları olabilir. Bu da istenmeyen bir durumdur.

Burada olması gereken evsel atıkların ve tıbbi atıkların ayrı yerlerde depolanması, ve torbaların bu ağzına kadar dolu olmaması gerekmektedir. Bunun laboratuvar sorumluları, hastane görevlileri takip etmeli ve mutlaka çöplerin ağzına kadar dolması beklenmeden uygun yerlerde bertarafı yada geri dönüşümü sağlanacak şekilde laboratuvardan uzaklaştırılmalıdır.

Bu resimden de anlaşılacağı gibi evsel atıkların çalışan personele zararı olmamasına karşın, biyogüvenlik seviyesi yüksek bir laboratuvarda çalışma yapıldığı için evsel atıkların ve diğer tıbbi atıkların bu kadar çalışma alanına yakın olması doğru değildir.

Bir başka açıdan bakıldığında da biyogüvenlik kabini yerleşimi kurallarınca, biyogüvenlik kabinin yan duvarı ile arasındaki mesafe 30 santimetre olmalıdır. Resimde de biyogüvenlik kabininin tam duvara yapıştırılmayıp, 30 santimetre bir mesafe bırakıldığı görülmektedir. Ancak arada herhangi bir materyal bulunmaması gerekir. Yani burada bulunan evsel atık kutusunun yeri çalışan güvenliği açısından yanlıştır.

Atıklar insan trafiğini az olduğu yerlerde, geçişi zorlaştırmayacak şekilde yerleştirmeli ve çok doldurulup risk yaratmasına izin verilmemelidir (Resmi Gazete, Atık yönetimi yönetmeliği, 2015).

4.



Şekil 4.4 : Tübeküloz Laboratuvarından görüntü

Resimde görülen laboratuvar merkez laboratuvarın Tübeküloz laboratuvarıdır. Tübeküloz, halk dilinde verem yada ince hastalık olarak adlandırılan bakteriyel ve bulaşıcı bir hastalıktır. Tübeküloz akciğerlerde bakteriyel enfeksiyon şeklinde görülür ve tübeküloz olan bir kişinin hastalığını bulaştırma olasılığı çok fazladır. Tübekülozdan şüphelenilen kişinin hemen toplumdan izole edilmesi ve tedavisine başlanması gerekmektedir.

Hastanelerin merkez laboratuvarında Tübeküloz laboratuvarının biyogüvenlik seviyesi 2+ olarak bilinir. Oldukça tehlikeli bir hastalık olduğu için bu laboratuvarında çalışan personel mutlaka bütün gerekli önlemleri almalıdır. Laboratuvarın yerleşimi, mühendislik ve yönetsel önlemlerin yanı sıra kişisel koruyucu donanımların tam bir şekilde amacına uygun olarak kullanılması gerekmektedir.

Tübeküloz laboratuvarında yüksek güvenlik önlemleri alınmalı, hastanede bulunan herkesin rahatça girebileceği şekilde yapılmamalıdır. Ayrıca bu laboratuvarlarda çalışan personelin eğitimleri sürekli yenilenmelidir. Laboratuvar sürekli denetim halinde olmalıdır (UTTR, 2014).

Biyogüvenlik Seviyesi 2 ve üzeri olan laboratuvarlarda biyogüvenlik kabini sınıf II yada sınıf III tercih edilir. Bu laboratuvarlarda resimde görülen biyogüvenlik kabini sınıf II' dir. Tüberküloz ile hem çalışan hem de toplum risk altında olduğundan bu biyogüvenlik kabininin de iki adet HEPA filtre bulunmaktadır. Bu laboratuvarlarda havalandırma iyi uygulanmıştır, böylece herhangi bir aerosol ile bulaşma olma riski azaltılmıştır. Bunun yanı sıra laboratuvara gelen her personele koruyucu ekipmanlar verilmektedir. Bu laboratuvara girmek için iki kapıdan geçilerek, herkesin girebileceği bir laboratuvar olmaktan çıkmaktadır. Ayrıca laboratuvara girişlerde kartlı sistem kullanılır.

Resimde görülen biyogüvenlik kabininin çalışma ortamına bakıldığında, çalışılan malzemelerin oldukça yer kapladığı görülmektedir. Biyogüvenlik kabinlerinde çalışanın ellerini kontrol edecek kadar açıklık olması beklenir. Resimde bu çalışma alanının küçüldüğü açıkça görülmektedir. Bunun dışında biyogüvenlik kabinlerinde atıklar bir köşede kullanılacak temiz malzemeler bir köşede bulunması gerekmektedir. Bu resimde temiz ve kirli malzemelerin ayrı taraflarda tutulduğu görülmektedir. Burada biyogüvenlik kabininin konumu uygun olarak yerleştirilmiştir.

5.



Şekil 4.5 : Tüberküloz laboratuvarında çalışan

Resimde görülen laboratuvar merkez laboratuvarının Tüberküloz laboratuvarıdır. Tüberküloz laboratuvarı yukarıda bahsedildiği üzere çevreye ve personele bulaş yaratma olasılığı çok yüksek olan bir çalışma yeridir. Tüberküloz laboratuvarında güvenlik önlemleri üst düzeyde alınmalı ve uygun kişisel koruyucu donanımlar seçilmelidir.

Tüberküloz laboratuvarı için genel olarak kullanılması gereken maske tipleri N95, FFP2 ve FFP3 tipi maskelerdir. Bu maskeler yüksek koruyucu HEPA filtresi içermektedir. Tüberküloz ile çalışanların maskelerde dikkat etmesi gereken noktalar; maskeler valfsiz olmalı, kişinin yüzüne tam oturmalı, ıslanan maskeler değiştirilmeli, maskeler kişiye özel olmalı ve laboratuvar dışında kullanılmamalıdır. Maskeler hiç bir darbe almamasına yada ıslanmamasına rağmen 1- 2 haftada bir değiştirilmelidir.

Tüberküloz laboratuvarında eldiven olarak lateks yada nitril eldiven tercih edilmelidir. Eldivenler kullanımdan önce yırtık olup olmamasına karşın kontrol edilmeli ve kullanıldıktan sonra tıbbi atık kutusuna atılmalıdır.

Tüberküloz laboratuvarında önlükler ise dayanıklı, aerosol geçirmeyen, yumuşak bir kumaştan yapılan bir önlük seçilmelidir. Genellikle tek kullanımlık önlükler seçilerek daha güvenli bir şekilde çalışma sağlanabilir. Önlükler uzun kollu ve diz boyunu geçecek şekilde kullanılmalıdır (UTTR, 2014).

Bu resimde maske olarak FFP2 türü maske seçilmektedir. Bu maske HEPA filtre içeren bir maske olduğundan aerosolleri ve sıvıların geçişine izin vermemektedir. Resimde görüldüğü üzere maske çalışanın yüzüne tam oturmaktadır. Maskelerde açıklık olması istenilen bir durum değildir.

Çalışanın laboratuvar ortamında saçlarını toplaması doğru bir davranıştır. Saçlar açık bir şekilde çalışma, çalışanın çalışması açısından zora sokması ile birlikte aerosollerin bulaşma olasılığı yüksek olduğundan kesinlikle saçlar toplu olmalıdır.

Burada laboratuvar çalışanı standart laboratuvar önlüğünün üzerine ameliyat tipi önlük giyerek çalışmaktadır. Önlüğünün kolları uzun, büzgülü ve diz boyuna kadar uzanmaktadır. Laboratuvar çalışanı laboratuvar önlüğünü laboratuvar içinde giyerek maksimum güvenlik sağlamıştır.

Tüberküloz laboratuvar personeli çalışmaları esnasında lateks eldiveni tercih etmiştir. Lateks eldiven belirli kimyasallar ile biyolojik materyaller için kullanılan bir eldiven türüdür. Çalışan burada maksimum güvenlik sağlamak için iki lateks eldiveni üst üste giymiş ve eldivenleri önlüğün üzerine çekmiştir. Bu şekilde herhangi bir madde geçişi önlenmiştir.

6.



Şekil 4.6 : Yarım yüz kartuşlu maske görüntüsü

Resimde görülen laboratuvar merkez laboratuvarın Biyokimya laboratuvarı olup, Biyogüvenlik seviyesi 2'dir. Biyokimya laboratuvarında kimyasallar ağırlıklı olmak üzere, biyolojik etmenler ile de çalışılmaktadır. Kimyasallarla çalışılan laboratuvarlarda çok toksik malzemeler ile kuvvetli asit ve baz ile de çalışmalar yapılmaktadır. Bunlar için gereken kişisel koruyucu donanımlar ise biyolojik etmenler ile uğraşan laboratuvarlardan farklıdır.

Biyokimya laboratuvar çalışanı çeşitli kimyasallar ile zehirlenmelere karşı ilk yardım eğitimi almalıdır. Ayrıca kimyasallarda dökülme saçılmalara karşın gerekli dekontaminasyon ve temizlik ile ilgili bilgi sahibi olması gerekir.

Kimyasal ile çalışılan laboratuvarlarda kimyasalların solunması yada yutulması gibi olayların önüne geçebilmek için maskeler kullanılmalıdır. Resimde laboratuvar personelinin kullandığı maske tipi, yarım yüz kartuşludur. Bu maske gazları, kimyasal buharlarını filtre etmektedir. Bu maske tipi kimyasal çalışmalar için kullanılması gereken doğru maskelerden biridir.

Laboratuvarlarda önlüklerin bütün düğmeleri kapalı olması gerekir, bu resimde görülen ise önlüğün önü tam kapatılmamıştır. Bu eksik bir uygulama olmaktadır.

Kimyasal çalışmalarda madde saçılması dökülmesi gibi olaylar meydana gelebileceği için ayakkabı seçimi de çok önemlidir. Ayakkabılar mutlaka kapalı şekilde giyilmelidir.

7.



Şekil 4.7 : Sterilizasyon işlemlerinin yapılmasında kullanılan ekipmanlar

Bu laboratuvarıda ise sterilizasyon işlemleri yapılmaktadır. Sterilizasyon bakterilerden, mikroplardan arındırılma olarak tanımlanmaktadır. Sterilizasyon bakteriler yakılarak gerçekleştirildiği için ortamda kötü bir koku mevcuttur. Burada çalışan personel hangi bakteri yada enfeksiyon ile çalıştığını bilmediği için mutlaka gerekli önlemlerini almalıdır.

Sterilizasyon bölümünde çalışan kişi kıyafetlerini kolayca çıkartabilecek, pantolon ve uzun kollu gömlek tercih etmelidir. Herhangi bir dökülme yada saçılma durumunda hemen iş kıyafetleri değiştirilmelidir.

Sterilizasyon işlemleri sırasında makinelerden çıkan sesler biraz fazla olduğundan kulaklık kullanılmalıdır.

Çalışan sıçramaları önlemek için maske ve gözlük mutlaka kullanılmalıdır. Yada tam yüz maskesi kullanıyorsa gözlük kullanıma gerek duyulmaz. Tüm bu ünite

Çalışanlar saçlarını koruyacak bir kep takmalıdır. Bunların dışında açık ayakkabı yada terlik giyilmemelidir (DAS, 2011).

Resimde görülen çalışan sıçramaları engellemeye karşı gözlük, su ve toz tutan FFP2 tipi maske, lateks eldiven, kolları büzgülü laboratuvar önlüğü ve üzerine birşey sıçramasına karşı koruyucu önlük kullanmaktadır. Bunlar doğru bir uygulama olmasına karşın bazı hatalarda mevcuttur. Örneğin sese karşı herhangi bir kulaklık mevcut değildir. Ayrıca laboratuvar önlüğünün düğmeleri tam kapanmamıştır. Bir de saçlarını kapatacak şekilde bir kep giymemektedir. Bunlar sterilizasyon işlemi yapan personel için istenmeyen bir durumdur.

8.



şekil 4.8 : Koridorda acil göz ve beden dşu istasyonu görüntüsü

Üniversite hastanesi merkez laboratuvarlarının hepsinde el yıkamak için lavabo bulunmaktadır. Bu lavabolar olması gerektiği gibi acil bir durum olduğunda kolayca el, göz ve yüz temizliği için iyi bir uygulama yeri olmaktadır. Bunun dışında bütün

laboratuvarlarda el hijyeni çok önemlidir. Eller her işlemde önce ve sonra mutlaka yıkanmalıdır.

Bu resimde de acil göz ve beden duşu istasyonu noktası görülmektedir. Bu istasyon merkez laboratuvarın koridorunda ortak alanda yer almaktadır. Biyogüvenlik seviyesi yüksek olan laboratuvarların içerisinde de acil göz ve beden duşu için aparatlar bulunmaktadır. Bu yerler koridorda herkesin göreceği bir şekilde tabela ve ışık ile belirtilmelidir. Kişilerin herhangi bir acil durumda ulaşabilecekleri bir konumda olması gerekmektedir. Ayrıca hiç bir zaman suların kesik olmaması gerekmektedir. Hastanede laboratuvarların içinde yada koridorlarda yapılan bu aparatlardan acil bir durum olduğunda suyun gelmesi ile birlikte maalesef hastanede her yerin su içinde kalması ile karşı karşıya kalınmaktadır. Bu acil göz ve beden duşunun olduğu çoğu bölümde suların gitmesi için bir gider yoktur. Bu da istenmeyen bir durum haline gelmektedir.

9.



Şekil 4.9 : BGD 2+ olan tüberküloz laboratuvarının kapılarının görüntüsü

Bu resimler iki farklı kapı görülmektedir. Bunlar Tüberküloz laboratuvarına girişi sağlayan kapılardır. Tüberküloz Laboratuvarları yüksek enfeksiyon riski taşımamasından ve Biyogüvenlik seviyesi 2+ olmasından dolayı, Biyogüvenlik seviyesine uygun bir şekilde iki kapı içermektedir. İlk kapıdan geçtikten sonra bir

alan ve daha sonra diğer kapı bulunmaktadır. Bu da riskin hastane içine yayılmasını oldukça azaltan önlemlerdendir.

Ayrıca ilk kapıdan geçişten sonra laboratuvara giriş için gerekli kıyafetlerin giyilip çıkartılacağı bir alan vardır. İki kapının olması ve kapıların kartlı sistemle çalışması bu kadar tehlikeli bir yere kolayca girilmemesi, sağlık açısından önemlidir. Bunların dışında resimde de görüldüğü üzere kapılarda her laboratuvarın ismi ve biyogüvenlik seviyesi ile birlikte laboratuvar sorumlusunun adı ve numarası yer almaktadır. Kapılarda gerekli bilgi verilmektedir.

10.



Şekil 4.10 : Lateks eldivenle çalışan görüntüsü

Resimde görülen laboratuvar merkez laboratuvarın biyokimya laboratuvarından bir bölümdür. Biyokimya laboratuvarı biyogüvenlik seviyesi 2 olan bir laboratuvardır. Burada daha çok kimyasallar ile çalışıldığından kimyasalların kuvvetli toksik etkisi ile kişi karşı karşıya kalabileceği için gerekli önlemleri mutlaka almalıdır.

Bu resimde görülen en önemli hata ise laboratuvar çalışanının lateks eldiven kullanmasıdır. Lateks eldiven biyolojik materyaller için kullanılırken, kuvvetli asit ve kuvvetli bazlar yani toksik kimyasallar ile çalışmalarda uygun değildir. Herhangi bir dökülme sonrası kimyasal madde kolaylıkla lateks eldiveni geçebilmektedir. Burada asıl kullanılması gereken eldiven nitril edivendir. Nitril eldiven sıvı geçirkenliği az ve kimyasallara dayanıklı olduğu için, nitril eldiven tercih edilmelidir. Burada hastane yönetiminin acil olarak bu laboratuvara nitril eldiven temin etmesi gerekmektedir.

Bunun dışında biyokimya laboratuvarında çalışan personelin önlüğünün düğmeleri tamamen kapalı ve kolları büzgülü olmalı, ayrıca uzunluğu da dizlere kadar olması beklenir. Fakat burada çalışanın önlüğünün kısa olduğu görülmektedir. Bu da yanlış bir çalışma biçimidir.

5. TARTIŞMA

İş sağlığı ve güvenliği açısından ülkemizde birçok çalışmalar eksik yapılmaktadır. Kişisel koruyucu donanımlar yönetmeliği olmasına rağmen çalışanlar bunun bilincinde değildir. Bir çok yerde ramak kala olayları yaşanmakta ve bunların üstü örtülmeye çalışılmaktadır.

Türkiye de ve dünyada bir çok sektörde her gün iş kazaları ve meslek hastalıkları meydana gelmektedir. Bu kazaların önüne geçebilmek için, başta yapılması gereken en önemli Şey eğitimidir. Eğitim sadece çalışan personele değil, sorumlulara, yetkililere, iş verenlere ve hatta eğitim verecek olan kişilere de eğitim verilmelidir. Ayrıca eğitim tek seferde kalmamalı, sıklıkla tekrarlanmalıdır. Ülkemizde okur-yazar oranı oldukça düşük olduğu için verilen eğitimler havada kalmaktadır. Çünkü genellikle çalışan personel verilen eğitimleri bir kenara bırakarak, işi öğrendiği kişinin yaptıklarını tekrarlayarak içine devam etmektedir. Bunların önüne geçebilmek için eğitime okullarda ve iş yerlerinde çok önem verilmesi gerekmektedir.

Eğitimin dışında iş yerlerinde iş güvenliği ve işçi sağlığı açısından yapılan yönetmeliklere ve kanunlara uyum sağlayacak Şekilde bilinç kazanılmalıdır. İş yerlerinde mutlaka risk değerlendirilmesi yapılmalı, buna uygun olarak tehlikeler tanımlanmalıdır. Bu tehlikeleri de ilk başta yok etmeye çalışılmalı, daha sonra mühendislik ve yönetsel önlemler ön plana çıkarılmalı ve en son olarak kişisel koruyucu donanımlar ile tehlikeden korunmalıdır.

Bu çalışmada laboratuvar sektöründe yapılan çalışmalar baz alınarak, laboratuvarda kullanılan yönetmelik ve kanunlardan bahsedilmiş, sağlık sektörü dikkate alınarak burada meydana gelebilecek kazaların üzerinde durulmuştur.

Sağlık sektörü ile ilgili olarak yurt dışında ve yurt içinde meydana gelen kazaların istatistikleri değerlendirilerek, laboratuvarda çok sıklıkla kazaların meydana geldiği görülmektedir. Bunun bir nebze olsun önüne geçilebilmek adına laboratuvarın risk grubuna ve işin niteliğine bakılarak kişisel koruyucu donanımlar tanıtılmaya çalışılmıştır.

Kişisel koruyucu donanımların bilindiği üzere hiç bir önlem alınmadan kullanılması, bir işe yaramamakta yani tehlikeden kişiye koruyamamaktadır. Kişisel koruyucu donanımlar mutlaka bir diğer önlemler ile birlikte alınmalıdır. Örneğin mühendislik önemleri ile birlikte alınırsa koruyucu özelliğe sahip olur. Yani biyogüvenlik kabini

ile çalışan bir kişinin kişisel koruyucu donanım da kullanması daha etkili bir çözümdür.

Bu araştırmada kişisel koruyucu donanımlar yönetmeliğinin olmasına karşın laboratuvarda kullanılması gereken kişisel koruyucu donanımları tam barındırmadığından bir çok kaynak ve makale araştırılarak hatta bir üniversite hastanesinde gözlem yapılarak laboratuvar da kullanılması gereken kişisel koruyucu donanımların nasıl olması gerektiği hakkında bilgi vermeye çalışılmıştır.

Bunun dışında biyogüvenlik kabinleri hem çevreyi hem de çalışan personeli koruduğundan, kişisel koruyucu donanıma da girdiği için ondan da bahsedilmiştir.

Çalışmada son olarak bir üniversite hastanesinde yapılan gözlem sonucunda kullanılan kişisel koruyucu donanımlar gösterilmeye çalışılmış ve bunlar tanıtılmaya çalışılmıştır. Uygulama da yapılan eksik ve hatalar gösterilmiş ve bunlar tartışılmıştır. Üniversite hastanesinin merkez laboratuvarlarında yapılan çalışmalar iş güvenliği ve sağlığı açısından değerlendirilerek doğru ve yanlışlar açıklanmıştır. Bunların yanında laboratuvarların nasıl olması gerektiğinden de bahsedilmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmada üniversite hastanesinin laboratuvarlarının biyogüvenlik seviyesi ve yapılan işe göre hangi kişisel koruyucu donanımın kullanılması gerektiğinden bahsedilmeye çalışılmıştır. Bu da bir çok kaynaklardan alınan bilgiler ışığında bir derleme olmaktadır. Sağlık sektöründe ve laboratuvarlarda kullanılan kişisel koruyucu donanımlar ve personelin taşıdığı riskleri ayrıntılı bir metnin olması çalışanların sağlığı için önem taşımaktadır.

Kişisel koruyucu donanım kullanmanın laboratuvarlarda iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesinde çok önemli bir rolünün olmasına rağmen bu güne kadar Türkiye de bu önemi sayısal verilerle ortaya koyacak herhangi bir istatistiki çalışma maalesef yapılmamıştır. Yetkili kurum ve kuruluşlar tarafından kişisel koruyucu donanım kullanımının iş kazaları ve meslek hastalıklarını önlemedeki etkilerine ilişkin sayısal verilerin toplanması ve bu veriler ışığında istatistiki çalışmaların yapılarak sonuçlarının ortaya konulması, konunun ne derece önemli olduğuna dikkatlerin çekilmesi açısından büyük önem arz etmektedir.

6. SONUÇLAR

İş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesinde; işyeri çalışma şartlarının iyileştirilmesi, laboratuvarlarda uygun koruyucuların kullanılması, çalışanlarda iş güvenliği bilinci oluşturmak amacıyla mevcut riskler ve alınması gerekli tedbirler ile iş sağlığı ve güvenliği konularında sürekli olarak işçilerin eğitilmeleri ve işverenler tarafından işyerlerinde denetim ve kontrol görevlerinin aralıksız sürdürülmesinin sağlanması büyük önem taşımaktadır.

Bu tedbirlerin alınmasının yanında işçilerin çalışmaları esnasında yaptıkları iş ve çalıştıkları ortam nedeniyle maruz kalabilecekleri risklere karşı, gerekli kişisel koruyucu donanımları kullanmalarının iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesinde en etkili yöntemlerden biri olduğu yadsınamaz bir gerçektir.

Kişisel koruyucu donanım kullanımında personelin, iş kazaları ve meslek hastalıklarından üst seviyede koruyabilmek için bu malzemelerin, Türk Standardı (TS) ve Avrupa Standardı (EN) normlarına uygun olarak üretilmiş olmaları, personelin çalıştığı biyogüvenlik seviyesine göre ve çalışma ortamının risklerine uygun şekilde sürekli olarak kullanılmalıdır.

Çalışanlar üzerinde kişisel koruyucuyu kullanım bilinci oluşturarak, kişisel koruyucu donanımların personel tarafından risklerle karşı karşıya kaldığı sürece ve çalışma esnasında sürekli kullanılması sağlanması halinde, ülkemizde özellikle laboratuvarlarda meydana gelen enfeksiyon riskleri ve kazalarını büyük ölçüde önlenebileceği görülmektedir. Eğer kişisel koruyucu donanımlar amaca uygun bir şekilde kullanılmış ve bu kullanım personel yönetimi tarafından denetleniyor ise bu da kazaların maddi ve manevi zararının azalacağı mutlak bir gerçektir.

Bu araştırmada sağlık sektöründe çalışanların riskli ve tehlikeli işlerde çalıştıkları ortaya konulmaya çalışılmıştır. Hastaneler, hastalıkların bulaşması açısından merkez konumdadır. Bir günde hastaneye gelen, giden ve yatan sayısı oldukça fazladır. Hastanenin bir laboratuvarında meydana gelebilecek bir kaza hastanede bulunan çoğu kişiyi de etkileyebilir ve oradan da kolaylıkla topluma yayılabilir. Bunun önüne geçebilmek adına hastane ortamları çok ciddiye alınarak, iş güvenliği ve sağlığı açısından bütün güvenlik önemleri alınmalıdır. Bu çalışmada laboratuvarlarda çalışan insanların kullanması gereken kişisel koruyucu donanımlardan bahsedilmektedir.

Kişisel koruyucu donanımların önemi ve kullanımının öğretilmesi aşılammaya çalışılmıştır.

Laboratuvarlarda sıklıkla kullanılan hem insan sağlığını hem de toplumun sağlığını korumaya yönelik geliştirilmiş olan biyogüvenlik kabinleri de çalışmada yer almaktadır. Biyogüvenlik kabinleri, laboratuvardaki risk seviyesine göre sınıflara ayrılmaktadır. Ayrıca bu kabinlerin yıllık bakımlarının kontrolü ve servis elemanının kontrol ederken uygulaması gereken testleri de barındırmaktadır.

Çalışmadan önce resmi gazete de yayınlanan kişisel koruyucu donanımlar yönetmeliğinde laboratuvarlar için ayrıntılı bir şekilde anlatan kişisel koruyucu donanımlar yoktur. Burada laboratuvarlar da yapılan işe ve risk seviyesine göre kullanılması gereken maske, eldiven, gözlük, önlük gibi kişisel koruyucu donanımlardan ayrıntılı şekilde bahsedilmiştir. Bunun yanı sıra laboratuvarlarda acil bir durum esnasında, göze yabancı madde sıçraması durumunda laboratuvarlarda yada koridorlarda bulunması gereken acil göz ve beden duşlarından bahsedilmektedir. Ayrıca laboratuvarlarda kullanılması gereken biyogüvenlik kabinleri anlatılmıştır. Bunların anlatılması ve tek bir yerde toplanılması laboratuvarında çalışanların, stajyerlerin, öğrencilerin ve ziyaretçilerin kullanacağı önemli bir kılavuz olacağı fikrine varılmaktadır.

Çalışmada anlatılmış olan kişisel koruyucu donanımların kullanımının kontrolü için ve iş güvenliği ve sağlığı açısından değerlendirilmesi için bir üniversite hastanesi merkez laboratuvarına uygulama düzenlenmiştir. Bu uygulamada gezilen laboratuvarlarda çalışan personelin kişisel koruyucu donanımlarına, laboratuvarında kullanılan biyogüvenlik kabininde çalışma koşullarına ve biyogüvenlik kabininin yerleştirilmesine bakılarak yorumlarda bulunulmuştur.

Uygulamada Tüberküloz, Biyokimya, Mikrobiyoloji, Sterilizasyon gibi laboratuvarlar gezilerek, burada yapılan işlemler anlatılarak incelemeler yapılmaktadır. Bu laboratuvarların biyogüvenlik seviyelerine bakılarak yapılan işler incelenerek, uygun kişisel koruyucu donanıma sahip olup olmadıkları kontrol edilmiştir.

Yapılan gözlemler sonucunda; bu üniversite hastanesi merkez laboratuvarında kullanılan kişisel koruyucu donanımların çoğu doğru olarak kullanıldığı görülmektedir. Fakat uygulamada da laboratuvarında yapılan yanlışlar, eksikler

anlatılmakta ve daha uygun bir uygulamanın nasıl olabileceği gösterilmeye çalışılmıştır.

Sonuç olarak; laboratuvarlar da olabilecek bir kazanın, ilk önce laboratuvar çalışanına, oradan hastane içine ve daha sonra topluma yayılma olasılığı fazladır. Bunun bilincine varılarak, laboratuvar çalışanın iyi bir eğitime sahip olması, tedbirli ve dikkatli olması gerekmektedir. Laboratuvar kurallarına uyulmalı ve iş güvenliği ve işçi sağlığı açısından alınması gereken önlemler alınmalıdır. Laboratuvarda yapılacak olan tehlikeyi yok etmek, mühendislik önlemleri ve yönetsel önlemler laboratuvar sorumlularının ve hastane yönetiminin alması gereken önlemlerdir. Fakat kişisel koruyucu donanım laboratuvar personelinin kendisini koruması için gereken bir önlemdir ve çalışanın koruyucu silahı olarak gösterilebilir.

7. KAYNAKLAR

- Akova M.**,1999, Sağlık Çalışanlarının Sağlığı 1. Ulusal Kongresi, Sağlık Personeline Kan yoluyla Bulaşan Viral Enfeksiyonlar ve korunmak için Alınacak Önlemler, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Enfeksiyon Hastalıkları Ünitesi Sayfa:48, Ankara.
- Aksan A.**, 2005, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde Çalışan Hemşirelere Yönelik İş Kazası Kayıt sisteminin Geliştirilmesi ve İzlenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı Doktora Tezi, İzmir.
- Akyar I.**, 2012, Laboratuvar Personelinin Sağlığı, Laboratuvar Kazaları ve Acil Durumlarda Yapılması Gerekenler, Klinik Mikrobiyoloji Laboratuvarında Güvenlik, No:2, Sayfa:161.
- Alp E.**, 2012, Enfeksiyon Kontrol Programı, Cerrahi alan enfeksiyonları için risk faktörleri ve önlenmesi, Bölüm 13, Sf.73, Kayseri
- Aytaç S.**, 2011, İş Kazalarını Önlemede Güvenlik Kültürünün Önemi, Uludağ Üniversitesi Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Bölümü, Türk Medikal Dergisi.
- Biyogüvenlik Kabinleri**, 2014 ,Laboratuvar Güvenliği Rehberi Bölüm 10, Biyogüvenlik kabinleri, sayfa:167, sürüm: 1/2014, Ankara.
- Bozkurt F.**, 2014, Çukurova Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi Laboratuvar Güvenliği Rehberi, Döküman No: TY-REH-2, Adana.
- Canadian Biosafety Standards and Guidelines**,(t.y) for Facilities Handling Human and Terrestrial Animal Pathogens, Prions, and Biological Toxins, First Edition, 2013.
- Ceyhan İ.**, 2005, Biyogüvenlik Laboratuvar Seviyeleri ve Biyogüvenlik Kabinlerinin Seçimi Kullanımı ve Bakımı, Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı, Tüberküloz Referans Laboratuvarı, 4. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi, Ankara
- Ceyhan İ.**,2007, Laboratuvarlarımız Biyogüvenlik Düzeylerine Uygun Çalışıyor mu? Biyogüvenlik Kabinleri Güvenli mi? Nasıl Kontrol Edilmelidir?, Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı, Tüberküloz Referans Laboratuvarı, 5. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi, Ankara.
- Devebakan H.**, 2007, Özel Sağlık İşletmelerinde İş Güvenliği ve Sağlığı, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Doktora Tezi, İzmir.
- Dişbudak Z.**, 2013, Hemşirelerin Kesici- Delici Alet Yaralanması ile Karşılaşması Durumları ve Karşılaşma Sonrası İzledikleri Yöntemler, Gaziantep Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Anabilim Dalı Yüksek Lisans Bitirme Tezi, Gaziantep.
- Ergönül Ö.**, 2013. Sağlık çalışanları sağlığı 4.Ulusal kongresi, Kan ve Vücut sıvılarıyla Bulaşan Etkenler Açısından Türkiye'deki Durum ve Koruma Yolları, Ankara. 68-74.

- Gül M.**,2012, Personeli Koruyucu Ekipman Kıyafetleri, Klinik Mikrobiyoloji Laboratuvarlarında Güvenlik, Sayfa:178, Klimud yayınları no:2, Ankara.
- Gül Y. ve ark.**, 2013, Atatürk Üniversitesi Veteriner bilimler dergisi, Araştırma Laboratuvarlarında Biyogüvenlik, Zoonotik Hastalıklar ve Tıbbi Atıkların Bertarafı,; Elazığ, 8(1): 81-96.
- Güneş O.**,2014, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu Kapsamında Metal Sektörünün Değerlendirilmesi, Yenyüzyıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Bitirme Projesi, İstanbul.
- Karahocagil M.**,2010. Sağlık çalışanlarının sorunları ve çözüm yolları sempozyumu, 1. oturum sağlık çalışanlarının güvenliği, Ankara. 39-41.
- Kılıç S.**, 2006, Biyolojik Silah Olarak Toksinler, Derleme, Türk Hij Den Biyol Derg, Cilt 63, No 1,2,3 S:85-106
- Karaman M.**, (t.y) Laboratuvar Hayvanları Biliminde Biyogüvenlik ve İş Sağlığı, Journal of Clinical and Analytical Medicine. Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji PhD. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Multidisipliner Laboratuvarı, İzmir.
- Kramer A., Schwebke I., Kampf G.**, 2006,How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces, A systematic review. BMC Infect Dis 2006, 6: 130-138.
- Kutlu S., Kutlu M. ve ark.**, 2012, Laboratory acquired brucellosis in Turkey,2012:80:326-330.
- Laboratuvar Güvenliği Rehberi**,2014, Bölüm 5, Biyolojik Tehlikeler, 1/2014;Sayfa:67-98. Ankara.
- Meram Tıp**,(t.y) Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Hastanesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı Güvenlik Rehberi, no: GN.FR.1189 REV.00.
- Oçak Ö.**,2014, Hastanelerde İş Güvenliği, Yenyüzyıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İş Güvenliği ve Sağlığı Yüksek lisans Bitirme Ödevi, Sayfa: 15-25, İstanbul.
- Orji E., Fasubaa O.**,2002, Occupational health hazards among health care workers in an obstetrics and gynaecology unit of a Nigerian teaching hospital, 2002, Vol. 22, No.1,Pages75-78.
- Resmi Gazete, Atık yönetimi yönetmeliği**, 2 Nisan 2015, sayı:29314.
- Resmi Gazete, Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik**,2004, Sayı:25488.
- Resmi Gazete, Kanun Numarası: 6331**, 2012,İş sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 30.06.2012-28339.
- Resmi Gazete; Kişisel Koruyucu Donanımlar Yönetmeliği**,2013, Kişisel koruyucu donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik, Sayı:28695.

- Resmi Gazete, Tıbbi Laboratuvarlar Yönetmeliği**, Sayı: 28036, 25 Ağustos 2011
- Sağlık Bakanlığı**,2014, Laboratuvar Güvenliği Rehberi, Bölüm 11, Kişisel koruyucu donanımlar, Sayfa:183, Sürüm:1/2014, Ankara.
- Sargın S.**, Gürhan İD., 2009. Ege üniversitesi biyomühendislik bölümü laboratuvar güvenliği faaliyetleri. 1. Kimyasal, biyolojik, radyolojik, nükleer (KBRN'08) kongresi bildiri kitabı, 1.Basım, İstanbul. 63-70
- Sewell D.**,1995, Laboratory –associated infections and biosafety. Clin. Microbiol. Rev. , 8 :389-405.
- Singh K.**, 2009, Laboratory acquired İnfections , 49:142-147.
- Şeker E.**, 2003, Mikrobiyoloji Laboratuvarlarında Biyogüvenlik, Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi Cilt: 01 Sayı: 04 Sayfa: 3-32.
- Taşcıoğlu İ.**, 2007, Lüleburgaz Devlet hastanesi ve Lüleburgaz 82. Yıl Devlet Hastanelerinde İş ve Çalışma Ortamından Kaynaklanan Riskler ve Bu Riskleri Hemşirelerin Algılama Düzeylerinin Saptanması, Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Halk Sağlığı Anabilim dalı Yüksek lisans Bitirme Tezi, Sayfa: 15, Edirne.
- Taşkın A.**, 2014, LPG Otogaz İstasyonlarında İş Güvenliği ve Sağlığı, Yeni Yüzyıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İş Güvenliği ve Sağlığı yüksek lisans Bitirme Projesi, İstanbul.
- Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi**,2012, “Hastane Hizmet Kalite Standartları - HHKS Mikrobiyoloji Laboratuvar Hizmetleri Standartları” Rehberi, Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Kalite ve Akreditasyon Çalışma Grubu, Cilt 42, Mikrobiyoloji laboratuvarında kültür testlerinin güvenli çalışılmasına yönelik düzenleme yapılmalıdır, sayfa:25, ISSN 0258-2171.
- Uçak A.**, 2009, Sağlık Personelinin Maruz Kaldığı İş Kazaları ve Geri Bildirimlerinin Değerlendirilmesi, Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Cerrahi Hastalıklar Hemşireliği Yüksek lisans Tezi, (6), Afyonkarahisar,
- WHO**,2002,The World Health Report 2002 (Health Reoprt), Reducing Risks, Promoting Healthy Life, Geneva, Switzerland, 2002, s.74
- Yeşildal N.**, 2005, Sağlık Hizmetlerinde İş Kazaları ve Şiddetinin Değerlendirilmesi. TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni, 4 (5), 281- 303.
- Yılmaz S.**,2012, Laboratuvar Biyogüvenlik Seviyeleri Enfeksiyöz Ajanların Risk Gruplandırması, Klinik Mikrobiyoloji Laboratuvarlarında Güvenlik, Sayfa:34, Klimud yayınları no:2, Ankara.
- Ağca H.**(t.y) Mikroorganizmalar ve Biyogüvenlik, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Bursa. http://shmyo.uludag.edu.tr/okul_resim/tlab-semp/lab-semp-sunular/harunagca.pdf (Erişim tarihi: 09.03.2015)

Alerji Derneği,(t.y) Lateks alerjisi, <http://v1.alerjiklinigi.com/lateks.html> (Erişim Tarihi: 02.05.2015)

Algur Ö, (t.y) Biyogüvenlik, Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü.
<https://www.google.com.tr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0CCsQFjACahUKEwjH-9u7ivnGAhXKBSwKHTgODEk&url=https%3A%2F%2Fhasansecen.files.wordpress.com%2F2011%2F03%2Fbiyogc3bcvenlik-o-f-a-lgur.pptx&ei=rPi0Vcf1IcqLsAG4nLDIBA&usq=AFQjCNFGuvhcXsQkQwvEUbARIA3mUWg2SQ&bvm=bv.98717601,d.bGg> (Erişim Tarihi: 12.06.2015)

Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories, (t.y) Laboratory Biosafety Level Criteria,
http://www.cdc.gov/biosafety/publications/bmb15/BMBL5_sect_IV.pdf
(Erişim Tarihi: 04.03.2015)

Çopur U., Göçmen D., 2013, Laboratuvar Güvenliği El kitabı, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Sf:8, Bursa.
<http://gidamu.home.uludag.edu.tr/belgeler/laboratuvar-guvenligi-el-kitabi.pdf>
(Erişim Tarihi: 20.06.2015)

DAS, Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon Rehberi,2011, On dokuz mayıs Üniversitesi Mikrobiyoloji Anabilim dalı,Samsun.
http://www.hider.org.tr/global/DerneK_Kilavuzlari/DASrehber.pdf(Erişim Tarihi: 12.02.2015)

Forum Medya Yayıncılık, (t.y) İş Sağlığı ve Güvenliği için Eğitim Seti, Laboratuvar Kazaları Alınması Gerekli Tedbirler ve İlk Yardım
<http://www.laboratuvarguvenligi.com/images//Laboratuvar%20Kazalari-Alinmasi%20Gereken%20Tedbirler%20ve%20Ilkyardim.pdf> (Erişim Tarihi: 18.04.2015)

HSE,2009-2010, The Health and Safety Executive, Statistics 2009-2010, Natural Statistics. <http://www.hse.gov.uk/statistics/overall/hssh0910.pdf> (Erişim Tarihi: 10.05.2015)

International Standart ISO 15089, third edition 2012, Medical laboratories-Requirements for quality and competence, Switzerland. www.iso.org (Erişim Tarihi: 15.06.2015)

International Standart ISO 15090, first edition 2003, Medical laboratories-Requirements for quality and competence, Switzerland. www.iso.org (Erişim Tarihi: 15.06.2015)

İzmir Demir Çelik San A.Ş.,(t.y), El ve Kol Koruyucular, Yardımcı Tesisler ve Teknik Emniyet Müdürlüğü İ.S.G. Bülten No : 20,
http://www.izdemir.com.tr/pdf/is_sagligi/20_El_ve_Kol_Koruyucular.pdf
(Erişim Tarihi: 25.06.2015)

Kafa B.,(t.y) Personelin Korunma Esasları, Uzman Veteriner Hekim, Bornova Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü, İzmir
<http://www.bornovavet.gov.tr/PDF/PERKORUNMA.pdf> (Erişim Tarihi: 08.02.2015)

- Keçiören Eğitim ve Araştırma hastanesi merkez laboratuvarı**, (t.y) Laboratuvar güvenlik rehberi,p,6, file:///C:/Users/asus/Downloads/201208162034_Laboratuvar%20G%C3%BCvenlik%20Rehberi.pdf (Erişim Tarihi: 24.01.2015)
- Mapa**,2014, (t.y) Koruyucu Eldivenler Katalogu, <http://www.mapa-pro.com/> (Erişim Tarihi: 25.02.2015)
- Medikal Ürünler**,(t.y) Medikal Maske-solunum maskesi, N95 Maske, <http://www.medikalblog.net/medikal/n95-maske/> (Erişim Tarihi: 23.04.2015)
- Necip Fazıl Şehir Hastanesi**, 2012, Mikrobiyoloji Laboratuvarı Güvenlik Rehberi, Kodu: MİK.RH.02, Kahramanmaraş. http://necipfazildh.saglik.gov.tr/kalite/index.php?option=com_jdownloads&Itemid=243&view=finish&cid=693&catid=6 (Erişim Tarihi: 16.02.2015)
- Özdemir H.**, 2011, İstanbul Barosu Sağlık Hukuku Merkezi, Sağlık Hukuku Makaleleri, Özel Hastanelerin Hukuki Sorumluluğu, sf. 295, İstanbul. <http://www.istanbulbarosu.org.tr/Yayinlar/BaroKitaplari/saglikmakale2012.pdf> (Erişim Tarihi: 17.04.2015)
- Özvarış Ş.**, 1999, Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi, Sağlık Çalışanlarının Enfeksiyonlardan Korunması, Ankara. www.ttb.org.tr/sted/sted1299/st12994.html (Erişim Tarihi: 16.06.2015)
- Richmond, J. Y., McKinkey, R. W.** ,1999, Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (BMBL), 4th ed. U.S. Department of Health and Human Services. Centers for Disease Control and Prevention and National Institutes of Health. U.S. Government Printing Office, Washington. <http://www.cdc.gov/od/ohs/biosfty/bmbl4toc.htm> (Erişim Tarihi: 12.04.2015)
- Sağlık Bakanlığı**, 2012,Mikrobiyoloji laboratuvarı temizlik dezenfeksiyon ve sterilizasyon talimatı, Rev no: 01, Kod: MİK.TLM.120 <http://kalite.kadirlihdh.saglik.gov.tr/dosyalar/dokumanlar/mik.tl.120.pdf> (Erişim Tarihi: 12.03.2015)
- Senfor Elipak**, (t.y) Nitril Eldiven, <http://www.libasmed.com/eldiven.htm> (Erişim Tarihi: 15.05.2015)
- Sözüer E.**, (t.y) Hepatit, Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Kayseri. http://www.sozuer.com/hastalikoku.aspx?hasta_id=97 (Erişim Tarihi: 16.04.2015)
- Standart EN 407:** 2004, Termal Tehlikelere Karşı Koruma, <http://www.elkoruma.com.tr/bilgi/eldiven-en-standartlari/> (Erişim Tarihi: 18.05.2015)
- Standart EN 511:** 1994, Soğuğa Karşı Koruma Sağlayan Eldivenler. <http://www.elkoruma.com.tr/bilgi/eldiven-en-standartlari/> (Erişim Tarihi: 24.06.2015)

- Standart Tanı, Sürvelans ve Laboratuvar Rehberi**,2014, Sağlık Bakanlığı Bulaşıcı Hastalıkların İhbarı ve Bildirim Sistemi, Klinik Mikrobiyoloji Laboratuvarında Biyogüvenlik ve İyi laboratuvar Pratiği, Ek-4. <http://www.zenonmed.com/TR/dokumanlar/tr-dokumanlar/Mikrobiyoloji/Mikroinsinerator/yayin/Saglik%20Bakanligi%20Biyogüvenlik%20Standartlari-Miroinsinerator%20Kullanimi.pdf> (Erişim Tarihi:28.03.2015)
- Tavukçuoğlu F.**, 2013, Laboratuvar Güvenliği. www.bsm.gov.tr/fl/files/laboratuvar_guvenligi.ppt (Erişim Tarihi: 12.06.2015)
- Tolkim,(t.y)** Acil Göz ve Boy Duşları. http://www.tolkim.com.tr/tolkim.asp?ust_id=0&id=90 (Erişim Tarihi:15.05.2015)
- TS EN ISO/IEC17025**, 2010,Türk Standardı, Deney ve Kalibrasyon Yeterliliği için Genel Şartlar, Mart 2010, 2.Baskı [http://besyo.mu.edu.tr/icerik/mucemer.mu.edu.tr/Sayfa/TS_ISO_EN_17025_\(Mart-2010\).pdf](http://besyo.mu.edu.tr/icerik/mucemer.mu.edu.tr/Sayfa/TS_ISO_EN_17025_(Mart-2010).pdf) (Erişim tarihi: 04.04.2015)
- UTTR**, 2014, (t.y) Ulusal Tüberküloz Tanı Rehberi, Mikrobiyoloji Referans Laboratuvarları Daire Başkanlığı. Ankara. <http://tb.thsk.gov.tr/UTTR.pdf> (Erişim tarihi: 19.06.2015)
- World Health Organization**,2002, Global Health Observatory Data Repository, Turkey statistics summary,2002-present. <http://apps.who.int/gho/data/node.country.country-TUR> (Erişim tarihi: 13.05.2015)
- Yozgat Devlet Hastanesi,(t.y)** Laboratuvar Güvenlik Rehberi, Sayfa5-6. <http://yozgatdh.saglik.gov.tr/uploads/labaratuvarguvenlikrehberi.pdf>. (erişim tarihi: 25.05.2015)
- Yütaş,(t.y)** Bradley, Acil Durum Duşları, Göz yıkama İstasyonları. <http://www.yutas.com/userfile/katalog/bradley.pdf> (erişim tarihi: 05.06.2015)

ÖZGEÇMİŞ

CANSU DURMAZ - C sınıfı İş Güvenliği Uzmanı Fizikçi

E-mail : cansum_ksk35@hotmail.com@hotmail.com

Adres : 1780 Sok. no:18 d:12 Karşıyaka/İZMİR

Doğum Yeri : İzmir

Doğum Tarihi : 08.02.1990

Uyruk : TC

Ehliyet : B

Eğitim:

Yüksek lisans : Gediz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İş güvenliği ve Sağlığı (2013-2015)

Lisans : Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü (2008 - 2013) Ortalama:3,01

Lise : Cihat Kora Anadolu Lisesi (2004 - 2007)

Sertifikalar :

İş Güvenliği Uzmanlık Belgesi – C Sınıfı (Ocak 2014)

Acil durum Yönetimi Belgesi (Aralık 2013)

Etkili İletişim ve Beden Dili (Kasım 2013)

ISO 22000 Gıda Güvenliği Yönetimi Sertifikası (Ağustos 2013)

ISO 14001 Çevre Yönetimi Sertifikası (Ağustos 2013)

ISO 9001 Kalite Yönetimi Sistemi Sertifikası (Ağustos 2013)

OHSAS 18001 İş Güvenliği Sertifikası (Ağustos 2013)

ISO 19011 İç Denetim Sertifikası (Ağustos 2013)

Anlayarak Hızlı Okuma Sertifikası (Şubat 2013)

Hafıza Güçlendirme Sertifikası (Şubat 2013)

İş Deneyimlerim:

1. İSG Uzmanlık Stajı : Pate Plastik (Kasım 2013)
2. Eğitim Asistanı (Gönüllü) : Bornova Belediyesi Mevlana Bilim Kültür Merkezi (Şubat 2013)
3. Uzman Yardımcısı (Gönüllü) : TUBİTAK Saklıkent Gözlemevi (Temmuz 2012)
4. Kasiyer : Migros A.Ş (Nisan 2011 – Eylül 2012)

Projeler:

1. Tez Çalışması : NMR Görüntüleme Yöntemleri / Öğr.Gör.Mehmet Göz danışmanlığında (Haziran 2013)
2. Engellilere Bilimi Sevdirmek : Eurodesk projesi (Mayıs 2013)