



T.C.
İSTANBUL GEDİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**PATLAYICI MADDE ÜRETİM TESİSLERİNDE
ÇALIŞANLARIN, ÇALIŞMA ORTAM FAKTÖRLERİNE
BAĞLI SOLUNUM SİSTEMİ ETKİLENMELERİNİN
İŞ SAĞLIĞI YÖNÜYLE İNCELENMESİ**

**TOLGA ÖZKAN
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. SAVAŞ KANBUR**

İSTANBUL - 2017

KABUL BEYANI

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Tolga ÖZKAN

TEŐEKKÖRLER

Yüksek Lisans eğitiminin başladığı günden bugüne, bana sağladığı destek, göstermiş olduğu sabır ve özverisinden dolayı değerli eşim Buket ÖZKAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek Lisans tezimin tasarı aşamasından, tamamlanma aşamasına kadar tüm süreç içerisinde bilgi, tecrübe ve zamanımı esirgemeyen, özellikle "İş Sağlığı" konusunda bana yeni bir yol açan, ve bu konuda beni her daim aydınlatan, değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Savaş KANBUR' a teşekkürlerimi sunarım.

Beni "İş Sağlığı ve Güvenliği" bilimi ile tanıştıran ve her zaman destek veren kendisinden bu alanda çok şey öğrendiğim Sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Hasan Tahsin KALAYCI' ya teşekkürlerimi sunarım.

Bu tezin hazırlanış aşamasında, vermiş olduğu değerli bilgilerle bana destek veren ve yol gösteren Sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Mustafa MERAL hocama teşekkürlerimi sunarım.

Tezimi hazırladığım süreç içerisinde bilgi ve tecrübesi, ayrıca manevi desteği ile her zaman yanımda olan Sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Fatih YALÇIN' a teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

KABUL BEYANI	i
TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİL LİSTESİ	ix
TABLO LİSTESİ	xi
KISALTMALAR	xii
ÖZET	xiii
ABSTRACT	xiv
BÖLÜM 1 - GİRİŞ VE AMAÇ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Problem Cümlesi.....	1
1.3. Alt Problemler.....	2
1.4. Denenceler	2
1.5. Sayıtlar	2
1.6. Araştırmanın Amacı	2
1.7. Araştırmanın Önemi	2
1.8. Araştırmanın Sınırlılıkları	3
1.9. Tanımlar ve Terimler	3
BÖLÜM 2 – GENEL BİLGİLER	
2.1. PATLAYICI MADDELER	5
2.1.1. Patlama nedir?	5
2.1.2. Patlayıcı madde nedir?.....	5
2.1.3. Patlayıcı madde maruziyeti bulunan iş ve meslek alanları	5

2.1.4. Patlayıcı madde üretiminde kullanılan bazı kimyasal maddeler ve insan sağlığına etkileri.....	6
2.1.4.1. Amonyum perklorat (NH_4ClO_4)	6
2.1.4.2. Alüminyum tozu	6
2.1.4.3. Nitroselüloz	7
2.1.4.4. Aseton ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$)	8
2.1.4.5. Baryum (Ba).....	8
2.1.4.6. Baryum Nitrat ($\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$)	8
2.1.4.7. Magnezyum (Mg)	9
2.1.4.8. Potasyum Dikromat ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)	9
2.1.4.9. Potasyum Klorat (KClO_3).....	10
2.1.4.10. Potasyum Nitrat (KNO_3)	10
2.1.4.11. Titanyum (Ti)	10
2.1.4.12. BakırOksit (CuO)	11
2.1.4.13. Barut (NaNO_3)	12
2.1.4.14. Demiroksit (FeCrO_4)	12
2.1.4.15. Polivinil Alkol ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$).....	12
2.1.4.16. Polivinil Klorür ($\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$).....	13
2.1.4.17. Sodyum Benzoat ($\text{NaC}_6\text{H}_5\text{CO}_2$)	13
2.1.4.18. Vernik	14
2.1.4.19. Fenol Kırmızısı	14
2.1.4.20. Potasyum Hidrojen Ftalat (KHP)	15
2.1.4.21. Kırmızı Fosfor (P_8)	15
2.1.4.22. Sodyum Alüminyum Flüorit (Buz taşı).....	16
2.1.4.23. Benzen (C_6H_6)	17

2.1.5. Patlayıcı madde üretiminde kullanılan kimyasal maddelerin ortaya çıkarabileceği başlıca sistem hastalıkları	17
2.2. SOLUNUM SİSTEMİ	18
2.2.1. Solunum nedir?	18
2.2.2. Solunum sistemi.....	18
2.2.3. Solunum Sisteminin Fonksiyonel Yapısı	18
2.2.3.1. Üst Solunum Yolu	19
2.2.3.1.1. Üst Solunum sisteminde yer alan yapı ve organlar.....	19
2.2.3.2. Alt Solunum Yolu.....	21
2.2.3.2.1. Alt Solunum sisteminde yer alan yapı ve organlar.....	21
2.2.4. Solunum Fonksiyonu.....	24
2.2.4.1. Ventilasyon.....	24
2.2.4.2. Gaz değişimi	24
2.2.4.1. Oksijen Kullanımı.....	25
2.2.5. Solunum Biyomekaniği	25
2.2.6. Solunum hacmi ve kapasitesi.....	27
2.2.7. Alveollerde gaz değişimi	28
2.2.8. Solunum membranı	28
2.2.9. Kan Gazlarının Parsiyel Basınçları ve Difüzyon	30
2.2.10. Oksijenin taşınması	33
2.2.11. Karbondioksitin taşınması.....	34
2.2.12. Solunumun Düzenlenmesi	35
2.2.13. Solunum Merkezleri.....	35
2.2.14. Sinirsel ve Kimyasal Düzenleme.....	36
2.2.14.1. Periferik kemoreseptörler.....	36

2.2.14.2. Akciğer mekanoreseptörleri	37
2.2.14.3. Santral kemoreseptörler	37
2.2.15. Hipoksi ve Hiperkapni' nin etkileri	37
2.2.16. Egzersiz, yüksek irtifa ve derinlik gibi farklı koşulların solunum fonksiyonu üzerine etkileri.....	38
2.2.17. Solunum sistemini etkileyen başlıca sebepler	39
2.2.18. Başlıca görülen solunum sistemi hastalıkları	40
2.2.18.1. KOAH (Kronik Obstrüktif (Tıkayıcı) Akciğer Hastalığı)	40
2.2.18.2. Akciğer Kanseri.....	41
2.2.18.3. Astım	41
2.2.18.4. Pnömoni (Zatürre - Akciğer doku iltihabı).....	42
2.2.18.5. Tüberküloz (Verem)	42
2.2.19. Mesleksi Solunum Sistemi Hastalıkları	43
2.2.19.1. Hipersensitivite pnömonileri (Organik toz hastalıkları)	43
2.2.19.2. İnorganik Toz Hastalıkları (Pnömokonyozlar)	43
2.2.19.3. Mesleksi solunum sistemi enfeksiyonları	44
2.2.19.4. Akut inhalasyon hasarı	44
2.2.19.5. Mesleksi solunum sistemi kanserleri	44

2.3. SOLUNUM SİSTEMİ HASTALIKLARININ BELİRLENMESİNDE KULLANILAN YARDIMCI TETKİKLER.....	45
2.3.1. Solunum Fonksiyon Testi (SFT)	45
2.3.2. Bilgisayarlı Tomografi (CT – Computed Tomography)	45
2.3.3. Manyetik rezonans (MR).....	46
2.3.4. P/A Akciğer grafisi	46
2.3.5. Balgam tahlili (Sitoloji)	47

2.3.6. Patoloji	47
2.3.7. Kan gazları (CO ₂ ve O ₂ ölçümü).....	47
2.3.8. Fiziksel Muayene.....	47
2.3.9. Biyokimyasal testler	47
2.4. SOLUNUM FONKSİYON TESTİ	48
2.4.1. Solunum Fonksiyon Testi nasıl yapılır?	48
2.4.2. Solunum Fonksiyon Testi Türleri.....	49
2.4.1. Spirometri	49
2.4.2. Akciğer Difüzyon Kapasitesi	50
2.4.3. Solunum fonksiyon testi uygulanan hasta ve gruplar.....	50
2.4.4. Solunum fonksiyon testi ölçüm parametreleri	50
2.4.4.1. VC (Vital Kapasite).....	50
2.4.4.2. FVC (Zorlu Vital Kapasite).....	50
2.4.4.3. FEV1 (Birinci saniye zorlu ekspirasyon.....	51
2.4.4.4. FEV1 / FVC Oranı	51
2.4.4.5. FEV1 / FVC (Refereans Oranları)	52
BÖLÜM 3 - BİR PATLAYICI MADDE ÜRETİM TESİSİNDE ÇALIŞANLARIN, SOLUNUM SİSTEMİ ETKİLENMELERİNİN, İSTATİSTİKSEL OLARAK İNCELENMESİ.....	53
3.1. METODOLOJİ	53
3.1.1. Araştırmanın yöntemi	53
3.1.2. Araştırmanın modeli	53
3.2. ARAŞTIRMANIN BULGULARI VE YORUMU	54
3.2.1. Çalışan kadın ve erkeklere uygulanmış olan anket formu	54
3.2.2. Araştırmaya katılan çalışanların demografik verilerinin SPSS24.0 paket programına yüklenmiş formu	55

3.2.3. Araştırmaya katılan çalışanların SFT verilerinin SPSS24.0 paket programına yüklenmiş formu	55
3.2.4. Araştırmaya katılan kadın çalışanların demografik özellikleri	56
3.2.5. Kadın çalışanlarda FEV1/FVC değerinin diğer değişkenlerle anlamlılık ilişkisi.....	57
3.2.6. Araştırmaya katılan erkek çalışanların demografik özellikleri	60
3.2.7. Erkek çalışanlarda FEV1/FVC değerinin diğer değişkenlerle anlamlılık ilişkisi.....	61
3.3. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	64
3.3.1. Tartışma	64
3.3.2. Sonuç.....	65
3.3.3. Öneriler	66
KAYNAKÇA	67
ÖZGEÇMİŞ	69

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Solunum sistemi	19
Şekil 2. Burun yapısı	20
Şekil 3. Yutak yapısı.....	20
Şekil 4. Gırtlak yapısı	21
Şekil 5. Soluk borusu (Trakea) ve bronş yapısı.....	22
Şekil 6. Bronşiyellerin yapısı.....	23
Şekil 7. Alveollerin yapısı.....	24
Şekil 8. Diyafram kası yapısı	26
Şekil 9. Soluk alıp verme sırasında kullanılan yardımcı kaslar	27
Şekil 10. Solunum ve dolaşım sisteminin çeşitli bölgelerindeki parsiyel gaz basınçları ve bu gazların taşınma yolları	24
Şekil 11. Normal ve KOAH' lı Akciğer Alveolleri	40
Şekil 12. Akciğer kanseri	41
Şekil 13. Zatürre hastalığı.....	42
Şekil 14. Tüberküloz hastası Ak. Grafisi	42
Şekil 15. Tüberküloz bakterisi	42
Şekil 16. Normal akciğer - Kömür işçisi pnömokonyozu	43
Şekil 17. Bilgisayarlı tomografi cihazı ve oluşturduğu akciğer görüntüsü	45
Şekil 18. Manyetik rezonans (MR) cihazı ve oluşturduğu akciğer görüntüsü.....	46
Şekil 19. Akciğer Grafisi.....	46
Şekil 20. Solunum Fonksiyon Testi Uygulaması	49

Şekil 21. Spirometri Cihazı	49
Şekil 22. Solunum Fonksiyon Testi Örnek Test Sonucu	51
Şekil 23. Araştırmaya katılmış olan çalışanlara uygulanmış olan anket formu	54
Şekil 24. Çalışanların demografik verilerinin SPSS24.0 paket programına yüklenmiş formu	55
Şekil 25. Çalışanların SFT verilerinin SPSS24.0 paket programına yüklenmiş formu	55



TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Akciğer volüm ve kapasiteleri.....	28
Tablo 2. Atmosferi oluşturan gazlar ve parsiyel basınçları (Deniz seviyesinde)	30
Tablo 3. Hemoglobın bileşikleri	34
Tablo 4. Araştırmaya katılan kadınların demografik özellikleri.....	56
Tablo 5. Kadın çalışanlarda FEV1/FVC değerinin sektörde çalışma süresi ile istatistiksel anlamlılık ilişkisi	57
Tablo 6. Kadın çalışanlarda FEV1/FVC değerinin alkol kullanımı ile istatistiksel anlamlılık ilişkisi	57
Tablo 7. Kadın çalışanlarda FEV1/FVC değerinin sigara kullanımı ile istatistiksel anlamlılık ilişkisi	58
Tablo 8. Kadın çalışanlarda, FEV1/FVC değerinin kronik hastalık öyküsü ile istatistiksel anlamlılık ilişkisi.....	58
Tablo 9. Kadın çalışanlarda, FEV1/FVC değerinin vücut kitle indeksi ile istatistiksel anlamlılık ilişkisi	59
Tablo 10. Araştırmaya katılan erkeklerin demografik özellikleri	60
Tablo 11. Erkek çalışanlarda FEV1/FVC değerinin sektörde çalışma süresi ile istatistiksel anlamlılık ilişkisi.....	61
Tablo 12. Erkek çalışanlarda FEV1/FVC değerinin alkol kullanımı ile istatistiksel anlamlılık ilişkisi	61
Tablo 13. Kadın çalışanlarda FEV1/FVC değerinin sigara kullanımı ile istatistiksel anlamlılık ilişkisi	62
Tablo 14. Erkek çalışanlarda, FEV1/FVC değerinin kronik hastalık öyküsü ile istatistiksel anlamlılık ilişkisi	62
Tablo 15. Erkek çalışanlarda, FEV1/FVC değerinin vücut kitle indeksi ile istatistiksel anlamlılık ilişkisi	63

KISALTMALAR LİSTESİ

VC : Normal derin nefes alıp verme hacmi. (Vital Kapasite)

FVC: (Forced Vital Capacity) Zorlayıcı nefes alıp verme hacmi. (Zorlu Vital Kapasite)

FEV1 : Birinci saniyenin sonundaki nefes verme hacmi (Birinci saniye zorlu ekspirasyon volümü)

FEV1 / FVC: Birinci saniyenin sonundaki nefes verme hacminin, zorlayıcı nefes alıp verme hacmine oranı.

KKD: (Kişisel koruyucu donanım)

KOAH: Kronik Obstrüktif (Tıkayıcı) Akciğer Hastalığı

COPD: Chronic Obstructive Pulmonary Disease (Kronik Tıkayıcı Akciğer Hastalığı)

PO₂: Parsiyel oksijen basıncı

PCO₂: Parsiyel karbondioksit basıncı

ÖZET

Sanayileşme ve tüketimin hızla arttığı dünyada, birbirinden farklı amaçlar için kullanılan patlayıcı maddeler belirli proseslerden geçerek oluşturulmaktadır. Bu proseslerin önemli bir bölümü kimyasal maddelerin çeşitli oranlarda birleşimini içermektedir. Üretimde kullanılan bu kimyasal maddelerin toz, gaz ve buharları, üretimde çalışanlar için önemli sağlık risklerini de beraberinde getirmektedir. Bu araştırmada, etkilenen vücut sistemleri içerisinde “Solunum Sistemi” üzerindeki olumsuz etkiler incelenmiştir.

Bir patlayıcı üretim fabrikasında çalışan kadın ve erkekler üzerinde gerçekleştirilen bu kesitsel araştırmada, çalışma ortam maruziyetine bağlı olarak çalışanların solunum sisteminde meydana gelen solunum fonksiyonu kapasite değişikliklerinin incelenmesi amaçlanmış ve fabrikanın üretim bölümündeki tüm çalışanlarına solunum fonksiyon testi yapılarak, solunum fonksiyon kapasiteleri değerlendirilmiştir.

Kadın ve erkek tüm çalışanlar üzerinde yapılan solunum fonksiyon ve kapasite ölçümlerinden elde edilen verilerden ortaya çıkan istatistiksel sonuçlar incelendiğinde, incelenen patlayıcı madde üretim tesisinde çalışan kadın ve erkeklerin sektörde çalışma sürelerine bağlı solunum kapasitelerinde azalma olduğu görülmüştür. Bu problemin önlenmesi için kaynağında önlem, gerekli yönetsel düzenlemeler ve kişisel koruyucu donanımların kullanımına daha çok önem verilmesi gerektiği ve alınan önlemlerin etkinliğini izlemek için, çalışma ortamı ve çalışanların solunum kapasite ölçümlerinin düzenli aralıklarla yapılmasının da bu korunma önlemlerinin sürdürülebilirliği açısından önemli olduğu belirtilmiştir.

ABSTRACT

In this cross-sectional study on Women and man , who are works in an explosive production plant, It is aimed to investigate the changes in respiratory function capacity in the respiratory system of employees depending on working environment exposure and respiratory function capacities has been assessed by performing a respiratory function test on all employees in the production department of the fabrication plant.

It has been observed that the respiration capacity of explosive production facilities related to the working time of men and women working when the Statistical results arising from the data from the Respiratory function and capacity measurements made on all men and women is examined, In order to prevent this problem, more attention should be paid to the use of preventive measures, necessary administrative regulations and personal protective equipment and It has also been noted that regular monitoring of Working environment and respiratory capacity of employees measures is important for the sustainability of these safeguard measures in order to monitor the effectiveness of the measures taken.

BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.1 Problem durumu

Türkiye’deki hatta dünyadaki tüm üretim ve hizmet sektörleri incelenecek olursa kimyasal maddenin bulunmadığı bir alan neredeyse yoktur. Kullanılmış yağların biriktiği bir oto tamirhanesinden, duvar boyayan boya ustasına, her türlü kimyasal maddelerin üretildiği bir kimya fabrikasından, mürekkep ve tonerlerin bulunduğu ofis ortamına kadar her yerde kimyasallar karşımıza çıkar. Bütün bu kimyasal maddelerin kullanımı ile birlikte bu sektörlerde çalışanlar için çalışma ortam koşullarına bağlı çeşitli meslek hastalığı riskleri de beraberinde meydana gelmektedir.

Patlayıcı madde üretim sektörü, kimyasal maddelerin yoğun olarak kullanıldığı, hatta tamamen kimyasal maddelerden oluşan bir üretim alanıdır. Kullanılan bu kimyasallar, bazen doğal olarak elde edilen elementler, bazen de kimyasal maddelerin birleşiminden elde edilen kimyasal bileşikler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Patlayıcı madde üretim sektöründe hizmet veren bir fabrikada yapılan bu araştırmaya göre çalışan kadın ve erkeklerin solunum sistemine ait sağlık durumlarının olumsuz yönde etkilendiği ve bunun proseste kullanılan kimyasallara bağlı meydana gelip gelmediği araştırıldı.

Yapılan bu araştırmada, patlayıcı madde üreten bir fabrikanın üretim bölümündeki tüm çalışanlarına uygulanmış olan anketlerden çalışanların demografik verileri elde edilmiştir. Yine çalışanlara uygulanan solunum fonksiyon testleri sonucunda, çalışanların solunum fonksiyonlarındaki etkilenimler tespit edilmiştir. Çalışanların solunum fonksiyonlarındaki etkilenmeler ile sektörde çalıştıkları süreler istatistiki olarak incelendiğinde, ikisi arasında anlamlı bir korelasyon (ilişkisi) tespit edilmiştir.

1.2. Problem Cümlesi

Patlayıcı madde üreten bir fabrikada, üretimde kullanılan kimyasal maddelere bağlı olarak, çalışanların solunum sistemlerinde olumsuz etkilenme oluşur mu?

1.3. Alt Problemler

- 1- Araştırma yapılan patlayıcı madde üretim fabrikasının üretim bölümünde çalışan kadın ve erkeklerin solunum fonksiyonlarındaki olumsuz etkilenmeler;
 - a) Yaşları göre farklılaşmakta mıdır?
 - b) Sigara kullanım durumlarına göre farklılaşmakta mıdır?
 - c) Alkol kullanım durumlarına göre farklılaşmakta mıdır?
 - d) Kronik rahatsızlık durumlarına göre farklılaşmakta mıdır?
 - e) Vücut kitle indekslerine göre farklılaşmakta mıdır?

1.4. Denenceler (Hipotezler)

- 1- “Patlayıcı madde üreten bir fabrikada, üretimde kullanılan kimyasal maddeler, çalışanların solunum sistemini olumsuz etkiler.”

1.5. Sayıtlar

- 1- Araştırmaya gönüllü olarak katılan çalışanlara uygulanan anket formundaki soruların, çalışanlar tarafından objektif bir şekilde yanıtladığı düşünülmüştür.
- 2- Araştırmada kullanılan Solunum Fonksiyon Ölçüm Cihazı’ nın doğru kalibre edildiği ve standartlara uygun ölçüm yaptığı düşünülmüştür.

1.6. Araştırmanın Amacı

Bu araştırma, patlayıcı madde üretim tesislerinde çalışan kadın ve erkeklerin, üretimde kullanılan kimyasal maddelerin maruziyetine bağlı, solunum sistemi etkilenmelerinin meydana geldiğini göstermeyi amaçlamaktadır.

1.7. Araştırmanın Önemi

a) Bu araştırma, patlayıcı madde üretim tesislerinde çalışan kadın ve erkeklerin solunum sistemlerini değerlendirme açısından yapılan ilk çalışmadır. Bu açıdan özel bir öneme sahiptir.

b) Bu araştırma, çalışma ortam faktörlerine bağlı olarak gelişebilecek meslek hastalıklarının önüne geçmek, tehlike ve risklerin önceden tespiti, kaynağında önlem alma, kişisel koruyucu donanımların kullanımının yaygınlaşması, gerek işveren gerekse çalışanlar açısından bu konuda farkındalık oluşturması ve kısacası İş Sağlığı ve Güvenliği alanında toplumsal bilince katkı sağlaması açısından önemli bir çalışmadır.

c) İş sağlığı ve meslek hastalıkları konusunda gelecekte yapılacak olan yeni araştırmalara yol göstermesi açısından önemli bir çalışmadır.

1.8. Araştırmanın sınırlılıkları

Yapılmış olan bu araştırma;

- 1- Sadece bir fabrika ile sınırlıdır.
- 2- 2016 – 2017 yılları ile sınırlıdır.
- 3- Anket uygulamasına katılanların vermiş olduğu cevaplar ile sınırlıdır.
- 4- Ulaşılabilen bilimsel araştırma ve kaynaklar ile sınırlıdır.

1.9. Tanımlar ve Terimler

İş Sağlığı: İşyerlerinde işin yürütülmesi esnasında, çalışanların sağlığını olumsuz etkileyebilecek faktörleri ortadan kaldırmak için yapılan sistemli ve bilimsel çalışmalardır.

İş Güvenliği: Çalışma ortamında meydana gelebilecek iş kazalarını önlemek ve güvenli bir çalışma ortamı oluşturmak amacıyla alınması gereken önlemler bütününe “İş Güvenliği” denir.

İşveren: “İş kanununa göre; bir hizmet akdine dayanarak herhangi bir işte ücret karşılığı işçi çalıştıran tüzel veya gerçek kişilere işveren denir.”

Çalışan (İşçi): “İş kanununa göre; hizmet akdine dayanarak herhangi bir işte ücret karşılığı çalışan kişidir.”

KKD: (Kişisel Koruyucu Donanım) Sağlık ve güvenlik açısından meydana gelebilecek risklere karşı bireysel olarak korunmak için, giymek, takmak veya taşımak üzere tasarlanmış cihaz, alet veya malzemelerdir.

Solunum Fonksiyon Testi: Mevcut solunum fonksiyon bozukluğunu ve derecesini saptayarak, sorumlu fizyo-patolojik mekanizmaları açığa çıkarmak, tanıya yardımcı olmak, hastalığın seyrinin takibinde ve tedavi sonuçlarını değerlendirmekte kullanılan bir sağlık testidir.

Patlama: Şiddetli kimyasal reaksiyonlar sonucu ani oluşan gaz genişmesidir.

Patlayıcı madde: Kıvılcım, sürtünme veya darbe sonucu kimyasal değişikliğe uğrayan ve sonrasında yüksek sıcaklık ile büyük hacimlerde gaz meydana getiren kimyasal madde veya bileşikler.

Vital Kapasite (VC): Derin bir nefes alma işleminden sonra derin bir nefes verme sonucu atılan hava volümüne denir.

Zorlu Vital Kapasite (FVC): Derin nefes alma işleminden sonra zorlu, hızlı ve derin nefes verme işlemi ile atılan hava hacmine verilen addır..

Ventilasyon (Soluk alıp verme): Atmosferden alınan havanın akciğerlere ulaşması ve tekrar atmosfere gönderilmesi işlemidir.

İnspirasyon: Nefes alma işlemi.

Ekspirasyon: Nefes verme işlemi.

Obstrüktif: Tıkayıcı.

Semptom: Belirti.

Hipoksi: Kandaki O₂ oranının azalması.

Hiperkapni: Kandaki CO₂ oranının artması.

Surfaktan: Surfaktan, fosfolipitler bakımından oldukça zengin jel niteliğinde bir salgıdır.

Periferik : Çevresel.

Kemoreseptör : Kimyasal uyarınları algılayan reseptörler.

Mekanoreseptörleri : Mekanik uyarınları algılayan reseptörler.

Aklimatizasyon : Yükseklerle çıkıldıkça azalan oksijen basıncına karşın organizmanın kendisini adapte etmesi.

Membran : Seçici geçirgen yapı.



BÖLÜM 2

GENEL BİLGİLER

2.1. Patlayıcı maddeler

2.1.1. Patlama nedir?

Patlayıcı maddeler ve yanıcı maddeler güçlü bir kimyasal reaksiyon sonucu hızla yanarak veya parçalanarak oldukça yüksek ısı ve hacimlerde gaz oluştururlar. Bu ani ve yüksek basınçlı gaz genişlemesine patlama denir.

2.1.2. Patlayıcı madde nedir?

Kıvılcım, sürtünme ve darbe gibi çeşitli fiziksel etkilenmeler ile veya bir başka yanıcı-patlayıcı kimyasal maddenin tetiklemesi ile yüksek ısı ve hacimde gaz oluşturan madde veya bileşiklerdir.

Patlama ve patlayıcı madde kavramlarının, iş sağlığı ve güvenliği alanında genellikle patlama veya yanma sonucu oluşan sıcaklık, basınç, duman vb. fiziksel etkenlerin insanlara ve çevreye verdiği zararlar üzerinden değerlendirildiğini görmekteyiz. Kimyasal madde yangınları sonucu oluşan zehirli gaz ve buharların insanlara ve çevreye verdiği zararlar da yine iş sağlığı ve güvenliği kapsamında incelenmektedir.

Patlayıcı madde üretim fabrikaları aslında bir kimya fabrikasından farksızdır. Üretimin tamamı neredeyse kimyasal maddelerden oluşur. Birbirinden farklı kimyasal maddeler ve bunların karışımları kullanılarak üretilen patlayıcı maddeler, aslında patlamadan veya yanmadan da insanlara ve doğaya zarar vermektedir. Patlayıcı maddelerin ve üretiminin insana ve çevreye zarar verebileceği birçok iş alanı mevcuttur.

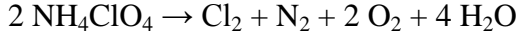
2.1.3. Patlayıcı madde maruziyeti bulunan iş ve meslek alanları

- a) Patlayıcı madde üretim sektörü
- b) Madencilik sektörü,
- c) Tünel ve yol yapım işleri,
- d) Meteorolojik olay kontrol çalışmaları,
- e) Eğlence amaçlı gösteriler,
- f) Lojistik sektöründeki depolama ve taşınma faaliyetleri vb.

2.1.4. Patlayıcı madde üretiminde kullanılan bazı kimyasal maddeler ve insan sağlığına etkileri

2.1.4.1. Amonyum perklorat (NH₄ClO₄)

Çok kuvvetli bir oksitleyici maddedir. Bu sebeple, amonyum perklorat, katı itici yakıt üretiminde kullanılmaktadır. Amonyum perkloratın biraz ısıya maruz kalması sonucunda tepkimededen azot, klor, oksijen ve su açığa çıkar.



Amonyum perklorat, alüminyum tozu ile karıştırıldığı zaman, atmosfer basıncı altında sürekli olarak yanar. Uzay mekik roketlerinin destek motorlarında aynı zamanda askeri alanda katı roket itici yakıt olarak ve havai fişeklerde kuvvetli bir oksitleyici olarak kullanılır. (Boggs, 1970).

Amonyum Perkloratların insan sağlığına etkileri

Perkloratların yapısı iyot'a benzediği için, eğer maruziyet uzun süreli ise düşük dozlarda dahi perkloratlar, iyodun yerine geçerek bazı tiroit hastalıklarına sebep olabilir.

2.1.4.2. Alüminyum tozu

Toz şeklindeki alüminyum tek parça bir metal kütleye göre çok daha etkin bir maddedir. Bu özelliği ile özellikle kimyasal işlemlerde, oksijen gidermede güçlü bir indirgeme aracı olarak kullanılmasını sağlar.(2)

Havai fişek yapımında gümüş ve beyaz renkli alev ve kıvılcım üretimi için kullanılır. Kıvılcım üretiminde kullanılan en bilindik kimyasallardan biridir. (Gurur, 2012).

Alüminyum tozunun insan sağlığına etkileri

En belirgin şekliyle alzheimer, zekada gerilemeye, anemi, kemikte erimeye hatta kansere bile neden olabileceği tespit edilmiştir. Alüminyuma sürekli maruziyet ile beyin hücrelerinde meydana gelen birikim Alzheimer'a ilave olarak diğer başka beyin hastalıklarına da yol açabilir.

Alüminyum maruziyeti:

- a) Kan - beyin fonksiyon bozuklukları
- b) Mide ve bağırsak ülseri
- c) Gastrointestinal hastalık,
- d) Parkinson,
- e) Dermatalojik hastalıklar,
- f) Bebeklerde zeka geriliği
- g) Çocuklarda öğrenme bozuklukları
- h) Karaciğer rahatsızlığı
- i) Mide bulantısı
- j) Kabızlık
- k) Mide ağrısı ve gaz
- l) Enerji eksikliği

2.1.4.3. Nitroselüloz

Selülozun nitrat bileşiğinin en bilinen adıdır. Selülozik maddelerden elde edilen nitrik esterler olarak bilinmektedir. Nitroselüloz kolaylıkla tutuşabilir ve ısıya dayanıklı değildir. 150°C'nin üzerinde genellikle tutuşur. Nitroselüloz kararsız bir maddedir. Ayrışmasıyla beraber, teşekkül eden ürünlerde katolizör görevi görerek ayrışmayı hızlandırır ve patlamaya sebebiyet verir. Ayrışma ürünlerinin katalizleyici etkisini önlemek doğrultusunda nitroselüloza kararlaştırıcı maddeler ilave edilerek, kararlı ve güvenilir hale getirilerek dumansız barut elde edilir. Pamuk barut bir nitroselülozdur. Aseton içinde çözünür. (Derici, 2013).

Nitroselüloz 'un insan sağlığına etkileri

Nitroselüloz buharı özellikle gözlerde tahrişe sebep olabilir. Dar ve aynı zamanda havalandırma şartları yetersiz olan çalışma ortamlarında çalışılması halinde baş ağrısı, baş dönmesi, mide bulantısı ve solunum sistemini tahriş gibi rahatsızlıklara sebebiyet verebilecek yoğunlukta buharlar meydana gelebilir.

2.1.4.4. Aseton (C_3H_6O)

Aseton, ketonlar sınıfının ilk üyesidir. Dimetil keton grubuna ait olan asetonun kaynama ısısı $56\text{ }^\circ\text{C}$, donma ısısı ise -95 derecedir. Keskin bir kokuya sahiptir. Aseton, düz zincirli ketonların ilk üyesi olarak bunların temel özelliklerini taşıdığı görülmektedir. Renksiz ve akışkan, kokulu bir sıvı olan aseton, suyla, alkolle ve eterle her oranda karışır. Özellikle selüloz esterleri için çok kullanılan bir çözücü olduğu bilinmektedir. Çok kuvvetli bir yanıcı maddedir ayrıca hızlı buharlaşma özelliğine sahiptir. Sigaranın içinde de bu maddeye rastlanır.

Aseton'un insan sağlığına etkileri

Uzun süreli aseton buharına maruziyette baş dönmesi, baş ağrısı, hızlı nabız, bulantı, kusma, bilinç kapalılığı ve koma, boğazda, burunda, gözlerde ve akciğerlerde tahriş semptomlarına rastlanmaktadır.

2.1.4.5. Baryum (Ba)

Baryum ağır bir elementtir. İngilizce'de Barite ağırlık yoğunluk anlamına gelir. Baryumun atom numarası 56' dır. Periyodik tablonun 6. sırasında ve 2. grubunda bulunur ve bu özelliğinden dolayı toprak alkali metalidir. Element şeklinde beyaz - gri metalik renktedir. Fakat yüksek reaktivite içerdiği için element halinde bulunmaz. Baryum'un hemen hemen tüm bileşikleri zehirlidir. Metalik Baryum yakıldığı zaman elma yeşili bir renk alır. Metalik şekilde saklanması çok zordur. Aktif bir element olduğundan dolayı su, hava ve asitlerle kolayca reaksiyon gösterir. Baryum havai fişeklerde yeşil renk üretmek amacı ile ve kararsız maddelerin daha kararlı hale getirilmesi amacı ile kullanılır.

Baryum'un insan sağlığına etkileri

Bu madde göz, cilt ve solunum yollarında tahrişe sebep olur.

2.1.4.6. Baryum Nitrat ($Ba(NO_3)_2$)

Baryum nitrat, baryum ve nitrat iyonlarının birleşiminden meydana gelmiş bir tuz olarak bilinir. Baryum nitrat beyaz kristal yapısındadır ve oldukça zehirlidir. Zaman zaman nitrobarit minerali olarak doğada bulunabilir.

Baryum Nitrat'ın insan sağlığına etkileri

Suda çözünmüş olan baryum nitratın deriyle teması tahrişe sebep olur.

2.1.4.7. Magnezyum (Mg)

Magnezyum, gümüş beyazı bir metal olup ve çoğunlukla alaşım formunda, yani diğer metallere karıştırılmak suretiyle kullanılır. Atom numarası 12 dir. Atom ağırlığı 24,312 olan magnezyum, yeryüzünde en hafif metallere biri olarak bilinir. Toz formundaki magnezyum çabucak tutuşur ve parlak bir alev çıkartarak yanar. Bundan dolayı, fotoğraf makinesinde kullanılan elektrikli flaşlar ortaya çıkmadan önce, magnezyum yakılarak anlık aydınlatma işlemini sağlanmış ve bu şekilde fotoğraflar çekilmiştir. Günümüzde havai fişek yapımında yanma sonucu çıkan renklerin daha parlak olabilmesi için sıkça kullanılır.

Magnezyum'un insan sağlığına etkileri

İnsan vücudunun normal yapısında bulunan ve belirli oranda da bulunması gereken magnezyumun, vücutta olması gerekenden fazla bulunduğu durumlarda;

- a) Sindirim sistemi rahatsızlıkları,
- b) Böbrek rahatsızlıkları,
- c) Endokrin rahatsızlıklar,
- d) Metabolik bozukluklar,
- e) Terleme, yanık, akut pankreatit gibi olumsuz sağlık etkilenmelerine yol açar.

2.1.4.8. Potasyum Dikromat (K₂Cr₂O₇)

Oldukça kuvvetli bir oksidandır Laboratuvarlarda ve sanayide kullanılır. Ortamdan nem emmeyen ve hidrat oluşturmeyen bir yapıya sahiptir. Organik sürtünme teması, darbe gibi nedenler yangına sürükleyebilir. İndirgeyici bir maddedir.

Potasyum Dikromat'ın insan sağlığına etkileri

Potasyum dikromat aşırı zehirli ve kanserojen yapıda bir maddedir.

2.1.4.9. Potasyum Klorat (KClO₃)

Klorik asitlerle birleşmiş potasyum tuzları olan bu bileşikler de diğer kloratlar kadar kuvvetli bir oksitleyici özelliği taşır. “Potasyum klorat” beyaz renkli kristal halde bulunan kimyasal bir maddedir. Havai fişek imalatında ve ilaç endüstrisinde sıklıkla kullanım alanı bulur. Yalnız başına patlayıcı özelliği mevcut değildir. Hazırlanan uygun karışımlar ile patlayıcı özelliği gösterebilir.(8)

Potasyum Klorat’ ın insan sağlığına etkileri

Potasyum Klorat maruziyeti vücutta akut böbrek yetmezliği, laktik asidoz ve hücre yıkımlarına sebep olmaktadır. (50)

2.1.4.10. Potasyum Nitrat (KNO₃)

KNO₃ bir potasyum bileşiğidir. Bileşiğin doğal yapıdaki kayaç ve mağaralarda bulunan beyaz renkli kabuksu formlarda bulunmaktadır.

“Potasyum nitrat” ın kullanım alanları gübre üretimi, roket yakıtı ve havai fişek üretimi vb. şeklinde sıralanabilir. Kükürt ve odun kömürü ile çeşitli miktar ve oranlarda karıştırılarak “karabarut” imal edilir.

Potasyum Nitrat’ ın insan sağlığına etkileri

Vücut tarafından alınan potasyum konsantrasyonunun artmasına bağlı olarak vücudun elektrik sistemi üzerinde olumsuz etkide bulunur. Bunun yanında yüksek tansiyon ve kalp damar hastalıklarına da sebebiyet verebilir.

2.1.4.11. Titanyum (Ti)

Hafif, dayanıklı ve parlak bir yapıya sahip olan “titanyum” korozyona karşı oldukça dirençli gri renkli bir metaldir. “Titanyum”, molibden, vanadyum, demir, alüminyum, formundaki farklı elementler ile alaşım meydana getirebilir. Bu şekilde meydana gelen güçlü ve hafif alaşımlar özellikle askeri, havacılık, endüstriyel, otomotiv, yiyecek, tıp, mücevher, cep telefonu, ve diğer alanlarda sıklıkla kullanım alanı bulabilmektedir.

Titanyum hemen hemen tüm canlı varlıklarda, kayalarda, sularda ve toprakta mevcuttur. En bilindik bileşiği olan titanyum dioksit beyaz pigment imalatında yoğun şekilde kullanılmaktadır. Havai fişek üretiminde beyaz renk kıvılcım elde etmek amacıyla kullanılır. Öteki bileşiklerinden “Titanyum Tetraklorid ($TiCl_4$)” sis perdesi imalatı ve havaya yazı yazma işlerinde kullanılır. (Barksdale, 1968).

Titanyum’un insan sağlığına etkileri

Titanyumun oksijen ile birleşiminden oluşan Titanyum dioksit, fotokataliz ışık ile bazı kimyasal reaksiyonların oluşmasını sağlar Yani vücutta temas ettiği organik parçacıkları yok ederek çalışmaktadır. Kuvvetli nem tutucu özelliğe sahip olduğu için vücudun su dengesini bozabilmektedir. Titanyum dioksit, DNA’da bulunan hem tek iplik, hem de çift iplik yapısında tahribatlara neden olur. Sonuç olarak ise kromozomlar zarar görür ve gen yapısı bozulur.

2.1.4.12. BakırOksit (CuO)

Bakıroksit kırmızı renkte bir tozudur ve havai fişek yapımında kırmızı renk elde etmek için kullanılır. Günlük yaşamda genellikle tarım ve bahçelerin zararlılardan temizlenmesinde kullanılır.

Bakıroksit’un insan sağlığına etkileri

Yüksek oranda bakıroksit’in vücuda girmesi sonucu oluşan bakır zehirlenmesinde;

- a) Karın ağrısı, ağız içinde metalik tat, mide bulantısı, kusma, kanlı ve mavi tükürük salgısı ve ishal,
- b) Baş ağrısı ve dönmesi,
- c) Taşikardi,
- d) Karaciğer yetmezliği ile birlikte gelişen sarılık,
- e) Akut böbrek yetmezliği,
- f) Solunum yetmezliği belirtileri görülebilir.

2.1.4.13. Barut (NaNO₃)

Barutun yanma hızı basınçtan etkilenmediği için, patlayıcı özellik gösterir. Fakat çok yavaş ayrışması sebebiyle de oldukça zayıf bir patlayıcı olarak kabul edilir. Bu özelliği nedeniyle daha çok itici bir güç olarak kullanılması tercih edilmiştir. Toz tanecikleri ne kadar büyük ise, barutun yanma hızı azalır. Küçük tanecik yapısı, daha çok yüzey alanı yarattığı için bu da daha hızlı yanma demektir. Kovan içinde sıkışmış olan barut yanmanın ilk aşamasında patlamaya sebep olur. Mermi imalatında, işaret amaçlı fişeklerde ve havai fişeklerde sıkça tercih edilir.

Barut'un insan sağlığına etkileri

NaNO₃ solunum yoluyla vücuda yüksek oranda girdiğinde, hücre DNA'sına zarar verir ve kanser gelişimine sebep olur.

2.1.4.14. Demiroksit (FeCrO₄)

Demir oksit çoğunlukla dağlık bölgelerde ve kayalık bölgelerde ortaya çıkarılan bir bileşik türüdür. Demiroksite çıplak elle dokunmak tehlikelidir. Çünkü bileşikteki oksitin havayla teması yanıcı bir madde açığa çıkarır. Demir oksit pigmentleri sarıdan siyah renge kadar tüm renkleri elde etmek için kullanılan bir pigment grubudur. Demir oksit pigmentleri boya, plastik, seramik, kağıt sanayinde sıkça kullanılır.

Demiroksit'in insan sağlığına etkileri

Solunum sisteminde inorganik tozlara bağlı gelişen hastalıklar kapsamında tehlikeli bir bileşiktir.

2.1.4.15. Polivinil Alkol (C₂H₄O)

Polivinil alkol suda çözülen bir polimerdir. Bir polivinil esterinin (polivinil asetat) hidrolize edilmesi ile hazırlanır. Sünger imalatında sıkça kullanılan bir bileşendir. Polivinil alkol, yapıştırıcıların süspanse edici ve kalınlaştırıcı (kıvam verici) bir bileşeni olarak kullanılır. İlaç ve kimya sanayiinde optalmik yağlayıcı ve viskosite artırıcı bileşen olarak kullanılmaktadır.

2.1.4.16. Polivinil Klorür (C₂H₃Cl)

Halk arasında kısaltılmış ismi olan “PVC” ismiyle kullanılır. Bir plastik polimer olan “PVC” geniş bir kullanım alanına sahiptir. Katı “RPVC” ve esnek olmak üzere 2 şekilde bulunur. Katı formada bulunan “PVC” inşaat ve yapı sektöründe, tesisat malzemeleri olarak, ve profil yapımında kullanılır. Ayrıca gıda sektöründe ürün paketlemede ve kredi kartı vb. yapımında kullanılır. “PVC” çeşitli kimyasallar eklenerek akışkan hale getirebilir. Bu sayede esnek hale gelmiş olur. Oluşmuş olan bu yumuşak form, boru imalatında, elektrik kablolarının yalıtımı işleminde kullanılır. Sağlık sektöründe de yaygın kullanımı olan “PVC” idrar ve kan ürün torba ve kutularında sıkça kullanılmaktadır.

Polivinilklorür’ün insan sağlığına etkileri

PVC’nin son yıllardaki aşırı kullanımının yanında sağlığa olan zararları da birçok çevre tarafından bilinmektedir. Bunlar;

- a) Kardiyovasküler sistem hastalıkları
- b) Sindirim sistemi hastalıkları
- c) Karaciğer hastalıkları
- d) Ürogenital sistem hastalıkları
- e) Nörolojik sistem hastalıkları
- f) Akciğer, karaciğer ve beyinde malign (kanser) hastalıklar

2.1.4.17. Sodyum Benzoat (NaC₆H₅CO₂)

Normal şartlar altında (oda sıcaklığında) katı fazda bulunur. Kristal yapıda olan ve suda iyi çözülen “Sodyum Benzoat” beyaz bir renge sahiptir.

“Sodyum benzoat” bakterilerin ve mantarların üremesini ve çoğalmasını engelleyici bir özelliğe sahip olduğu için gıda sektöründe gıda koruyucu madde (E211) olarak yaygın bir şekilde kullanıma sahiptir. (Karaca, 2017).

Sodyum Benzoat'ın insan sağlığına etkileri

Sinir sistemi ve dolaşım sistemi bozukluklarına, astıma ve sebep olduğu bilinmektedir. Özellikle meyve sularında gıda koruyucu özelliği sebebiyle kullanılan “Sodyum Benzoat”, “Askorbik asit” (C vitamini) ile birleştiğinde “Benzen” oluşturur. Benzen'in olumsuz etkilerine ilerleyen bölümlerde yer verilmiştir.

2.1.4.18. Vernik

Ahşap başta olmak üzere korunulması istenen her türlü eşya veya yüzeye sürülebilen şeffaf ve sert yapılı koruyucu katmandır. Verniğin bilinen bileşimi kuru yağ, reğine, tiner yahut solventlerdir. Kullanılacak malzeme ya da tekniğine uygun olarak değişik çeşitleri vardır.

Vernik'in insan sağlığına etkileri

- a) Verniğin insan sağlığına etkileri
- b) Halüsinasyon
- c) Koordinasyonda eksiklik
- d) Bulantı ve ishal
- e) Nefes almada güçlük
- f) Burunda kanama
- g) Mide krampı

2.1.4.19. Fenol Kırmızısı

Fenol kırmızısı genellikle hücre testlerinde kullanılan bir asitlik göstergesidir. Fenol kırmızısı normal şartlarda kararlı, kırmızı renkte ve kristal bir yapıdadır. Hücre ve doku kültürlerinde renk vermesi amacıyla kullanılır.

Hücrelerde problem çıkması halinde hücreler ölür ve ölü hücreler artık madde salgılar. Bu maddeler zararlı canlıların yayılmasına ve pH değerinin değişmesine neden olur. Bu durumda da fenol renk değiştirir. Pek çok bilim insanı bu yöntemi doku kültürlerinin sağlığını kolay ve çabuk denetlemek maksadı ile kullanır. İnsan sağlığı için tehlikeli bir madde değildir.

2.1.4.20. Potasyum Hidrojen Ftalat (KHP)

Potasyum hidrojen ftalat, çoğunlukla beyaz renkli veya renksiz, fatlik asidin monopotasyum tuzu olan iyonik bir katı maddedir. Çözelti içinde pH'ı çok dengeli olduğundan aynı zamanda pH metreleri ayarlama temel bir ölçü standartı olarak kullanılmaktadır.

Potasyum Hidrojen Ftalat'ın insan sağlığına etkileri

Özellikle Fthalat kullanımından kaynaklanan etkilenmeler incelendiğinde, bebek ve çocuk gelişiminde rol oynayan hormonların etkilendiği ve ilerleyen yaşlarda kısırlık, üreme sistemi bozuklukları ve kanserlere yol açtığı tespit edilmiştir.

2.1.4.21. Kırmızı Fosfor (P₈)

Kimyasal formülü P olan fosforun beyaz, siyah ve kırmızı olmak üzere 3 ana grupta toplanan 10 kadar ayrı biçimi mevcuttur. Beyaz fosforun tersine hemen tutuşmaz, ışıdamaz ve toksik değildir. Erime sıcaklığı ise çok fazla yüksektir. Havada kararlıdır. Kırmızı fosforun yapısı oldukça karmaşıktır ve tam olarak açıklık kazanamamıştır. Fosfor atomlarının sonsuz zincirler formunda olduğu bilinmektedir. Beyaz fosfor P₄, kırmızı fosfor P₈ şeklinde ifade edilir. Beyaz fosfordan daha az miktarda aktiftir ve fakat beyaz fosforla aynı tepkime ürünlerini verebilmektedir.

2.1.4.22. Sodyum Alüminyum Flüorit (Buz taşı)

Kriyolit olarak ta bilinen sodyum alüminyum flüorit, genellikle alüminyum elde etmekte kullanılır. Alüminyum cevheri fırında eriyik haline getirilmeden evvel, daha kolay çözülmesi amacıyla, içine eritilmiş kriyolit ilave edilir. Kriyolit çok değişik bir mineraldir. Adı "buz taşı" anlamına gelir. Su dolu bir bardağın içine bir parça kriyolit atıldığında kriyolit'in gözden kaybolduğunu görürüz. Aslında kriyolit yok olmamış, sadece ışığı su gibi saptırdığı için, yok olmuş gibi görünmektedir.. Kriyolit'in bir başka değişik özelliği ise, kolayca erimesidir. Kibrit alevinde bile eriyebilir. Kriyolit doğada büyük miktarlar halinde sadece güney Grönland' da, Ivigtut yakınlarında bulunur. Bu yüzden adına da buz taşı denir.

2.1.4.23. Benzen (C₆H₆)

Benzen, karbon atomlarının düzlemde düzgün altıgen şeklinde dizilmesi ile oluşmuş bir yapıya sahiptir. Köşelerde görülen her bir karbon atomuna bir hidrojen atomu bağlıdır. (6)

Benzen, aren yada aromatik hidrokarbonlar olarak isimlendirilen organik bileşikler sınıfının en basit üyesidir. Renksiz, alevlenebilen, kaynama noktası 80,1 °C dir, erime noktası 5,5 °C olan bir sıvıdır. Bu madde endüstriyel anlamda kıymetli olduğu gibi yapısı bakımından da kimya yönünden önemlidir. (Ünsal, 2008).

Benzen'in insan sağlığına etkileri

Kan hücrelerini öldürme etkisi nedeniyle kanser yapan bileşikler arasında gösterilmektedir. Kanserojen bir madde olan benzene kısa süreli ve yüksek düzeyde maruz kalmak, merkezi sinir sistemi rahatsızlıklarına sebep olur. Ayrıca kemik iliği ve kan üretiminin olumsuz etkilenimi de benzen maruziyetine bağlı olumsuz etkilenmeler arasında sayılabilir. Benzen'e uzun süre maruz kalan kişilerde ise DNA yapısında bozulma, bağışıklık sisteminde zayıflama ve üreme sağlığında olumsuz etkilenmeler görülebilir.



2.1.5. Patlayıcı madde üretiminde kullanılan kimyasal maddelerin ortaya çıkarabileceği başlıca sistem hastalıkları

- a) Solunum yolu hastalıkları,
- b) Kalp damar hastalıkları,
- c) Kanser,
- d) Cilt ve deri hastalıkları,
- e) Hematolojik hastalıklar,
- f) Nörogelişimsel bozukluklar.

Yapılan bu araştırmada, olumsuz etkilenen vücut sistemleri arasından “Solunum Sistemi” üzerindeki olumsuz etkilenmeler araştırılmıştır.

2.2. SOLUNUM SİSTEMİ

2.2.1. Solunum nedir?

Solunum, alınan besinlerin yakılarak enerjiye dönüşebilmesi için gerekli olan oksijenin havadan alınarak akciğerler vasıtasıyla kana karışması ve yakma işlemi sonucunda oluşan karbondioksit gazının yine akciğerler vasıtasıyla dışarı atılması olayıdır.

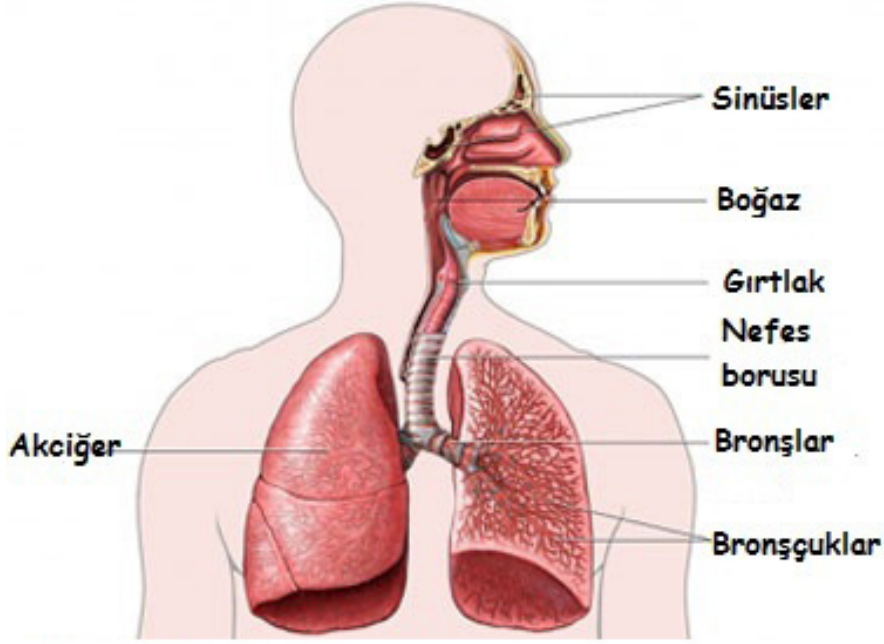
2.2.2. Solunum sistemi

Vücut yapısında bulunan hücrelerin varlıklarını devam ettirebilmeleri için metabolik ihtiyaçlarının karşılanması gereklidir. Hücresel seviyede gereken en temel ihtiyaç oksijendir. Hücrede bulunan oksijen, alınan besin moleküllerinde bulunan kimyasal bağların içerisindeki enerjinin açığa çıkartılması işlemi kullanılır. Yaşanılan her an, farkında olmadan yapmış olduğumuz soluk alık verme faaliyeti homeostazın (Vücut yaşam dengesi) devamlılığı için son derece önemlidir.

2.2.3. Solunum Sisteminin Fonksiyonel Yapısı

Solunum sistemi, solunum olayının gerçekleştiği, bir çok yapı, doku ve organı içinde barındıran oldukça kompleks bir yapıdır. Solunum sisteminin nasıl çalıştığı konusunda daha detaylı bilgi vermek gerekirse; burundan ve ağızdan alınan havanın yapısında bulunan oksijen, sırasıyla “Yutak”, “Gırtlak” ve “Soluk Borusu”ndan geçerek akciğerlere ulaşır. Akciğerlere ulaşan temiz hava bronş ve bronşçuklardan geçerek alveollere gelir. Alveollerdeki hava geçirimli ince zarlardan geçerek alveollerin etrafını saran kılcal damarlara ulaşır ve bu şekilde kana karışmış olur. Kan, oksijeni vücuttaki tüm hücrelere taşır. Hücreler bu oksijeni enerji elde etmek amacıyla kullanır. Enerji elde etme işleminin sonucunda açığa çıkan karbondioksit, yine kan yoluyla alveollere kadar gelir. Alveollerin etrafını saran kılcal damarlarda bulunan karbondioksit, “Bronşçuk”, “Bronş”, “Soluk borusu”, “Gırtlak” ve “Yutak” tan geçerek ağız ve burun yardımıyla atmosfere salınır.

Solunum sistemi alt solunum sistemi ve üst solunum sistemi olmak üzere iki grupta incelenir.



Şekil 1: Solunum sistemi

(<http://www.nkfu.com/solunum-sistemi-semalari/solunum-sistemi-1.jpg>, Erişim Tarihi:07.05.2017)

2.2.3.1. Üst Solunum Yolu

Burun, ağız ve yutak organlarını içerir.

2.2.3.1.1 Üst Solunum sisteminde yer alan yapı ve organlar

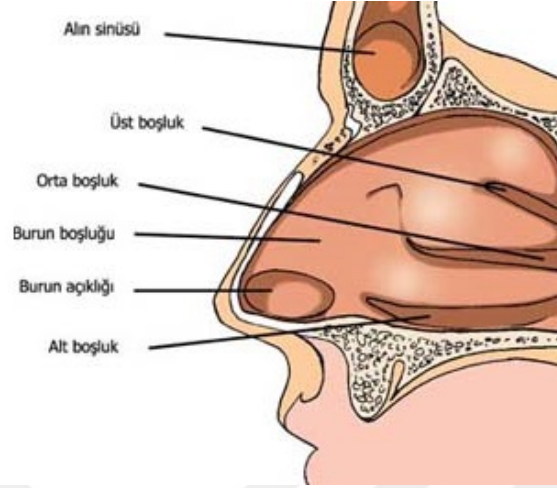
a) Burun: Koku almaya, nefes almaya ve solunum işleminde solunan havayı nemlendirmeye, toz ve buna benzer yabancı cisimleri temizlemeye ve ses tellerinden çıkan titreşimlerin rezonansını sağlayarak çıkan sesin güçlenmesini sağlayan organdır.

Hava, üst solunum yollarına burun vasıtasıyla giriş yapar. Burnun iç bölümünde yer alan tüyler, hava girişi esnasında solunum yoluna girebilecek büyük partikülleri tutar ve girişini engeller. Burun boşluğunun içi mukoz bir zar ile kaplıdır. Bu mukoz zar bünyesinde mukus salgılayan bezleri barındırır.

Burun boşluğu oldukça zengin bir damar ağına sahiptir. Hava içinden geçerken havanın ısıtılması, nemlendirilmesi ve içerisinde bulunan küçük partiküllerin yakalanmasını sağlar. Yakalanan partiküller mukus ile kaplanarak yutulmak ya da dışarı atılmak üzere yutak'a doğru ilerler.

Üst solunum yollarında bulunan iritan (Tahriş edici maddelere duyarlı) reseptörler

(Algılayıcılar), toz, polen vb. gibi solunumu etkileyebilecek maddeler ile uyarılarak koruyucu bir refleks olan hapşırık oluşmasını sağlar.

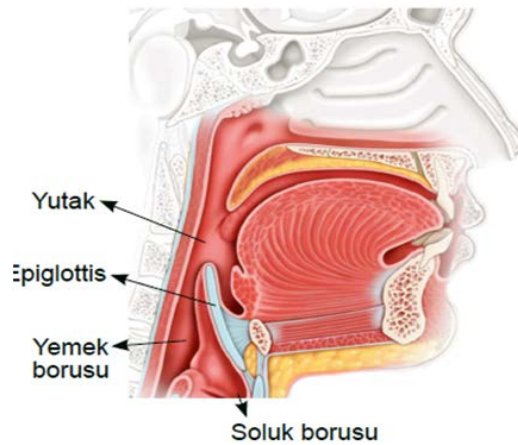


Şekil 2: Burun yapısı

(<http://www.biyolojidersnotlari.com/burun-yapisi/burun-yapisi-3.jpg>, Erişim Tarihi:10.05.2017)

b) Ağız: Yanaklarla iki çene arasında bulunan, soluk almaya, sesin çıkmasına ve beslenmeye yarayan, dişleri ve dili bünyesinde bulunduran boşluk yapısı.

c) Yutak: Burun ve ağız boşluğunun arkasında bulunan bölümdür. Üst solunum yolunun en son bölümü olarak bilinen yutak, havanın alt solunum yoluna ilerlemesini sağlamakla birlikte, alınan besinlerin ağızdan yemek borusuna ulaşmasını sağlar.



Şekil 3: Yutak yapısı

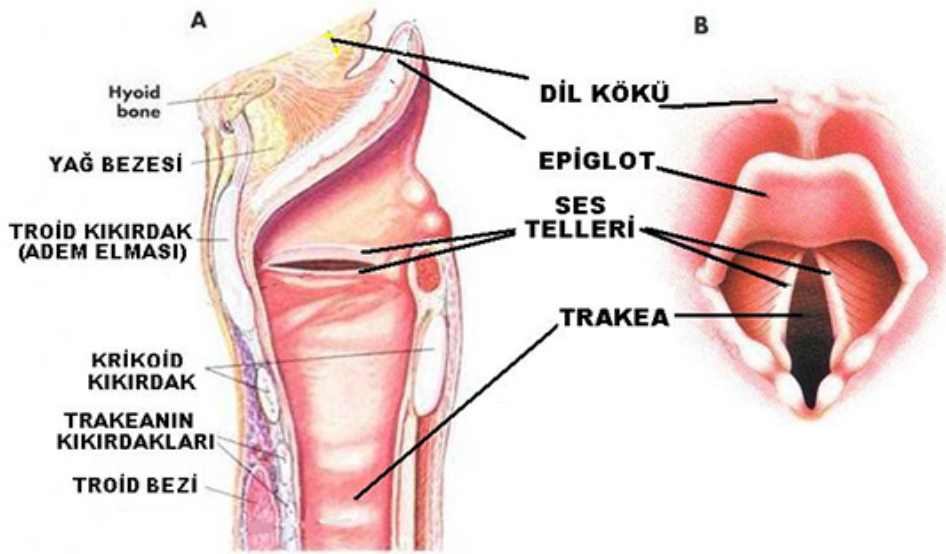
(<http://www.biyolojisitesi.net/uniteler/sindirim/yutak.jpg>, Erişim Tarihi:12.05.2017)

2.2.3.2. Alt Solunum Yolu

Gırtlak, soluk borusu, ana bronşlar, bronşiyeller ve alveoller alt solunum yolunun bölümleridir.

2.2.3.2.1. Alt Solunum sisteminde yer alan yapı ve organlar

a) Gırtlak: Soluk borusunun üst kısmında bulunan, ses tellerini bünyesinde bulunduran ses ve solunum organıdır. Alt hava yolunun ilk bölümü gırtlak, birçok kıkırdak yapısının birleşiminden oluşur. Bu kıkırdaksı yapılardan bir tanesi küçük dildir. Küçük dil yutkunma esnasında gırtlığa girişi kapatarak alınan besinlerin yemek borusuna yönlendirilmesini sağlar. Bu şekilde alt solunum yollarına yiyeceklerin ve yabancı cisimlerin girişi engellenir. Gırtlığı meydana getiren diğer kıkırdaksı yapı da ses telleridir. Hava giriş çıkışı sırasında titreşen bu teller ses oluşumunu sağlar. Soluk borusu, gırtlaktan geçen havanın akciğerlere iletilmesini sağlar ve "C" şeklindeki kıkırdaksı yapıların desteklediği tüp şeklinde bir yapıdır. Bu tüp şeklindeki kıkırdaksı yapı, soluk alıp verme sırasında soluk borusunun daralmasını ve kapanmasını önler



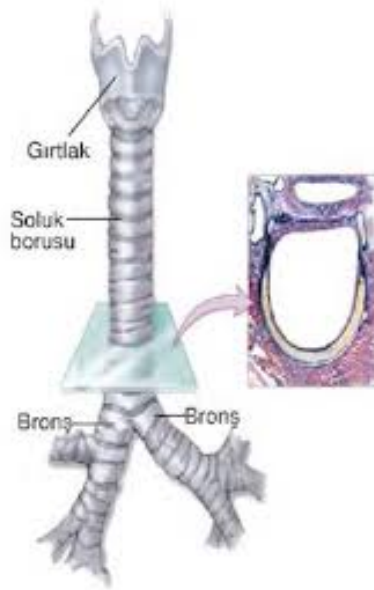
Şekil 4: Gırtlak yapısı

(<http://www.girtlak.gen.tr/girtlak-yapisi.jpg>, Erişim Tarihi:13.05.2017)

b) Soluk borusu: Ağız ve burun yoluyla alınan havanın akciğere ulaşmak için geçtiği, boru şeklindeki organdır. Soluk borusunun yüzeyini kaplayan üst (epitel) doku, daha önceki koruma önlemlerini ve engelleri aşıp gelen daha küçük boyuttaki partikülleri yakalayıp uzaklaştırır. Bu partikülleri uzaklaştırma mekanizması aynı üst solunum yollarında olduğu gibi bir sisteme sahiptir. Soluk borusu üzerinde yer alan irritan (Tahriş edici maddelere duyarlı) reseptörler (Algılayıcılar) yabancı küçük partiküllü cisimlerle uyarılır ve bunun sonucu öksürük oluşur ve yabancı cisimler öksürük yoluyla vücuttan dışarı atılır.

c) Bronş

Bronş yapısı, sol ve sağ ana bronşlar olacak şekilde soluk borusunun iki ana bronş yapısına bölünmesi ile başlar. Akciğer yapısına bu şekilde katılan bronşlar, tıpkı ağacın dallanması gibi giderek artan sayıda ince alt dallara ayrılır. Akciğer yapısında ana bronşlardan itibaren 22 kez dallanma olur. Bronşların yapısı, soluk borusunun yapısı ile benzerlik gösterir. Kıkırdaklar tarafından desteklenen yapı, hava yollarının açık pozisyonda kalmasına yardımcı olur.

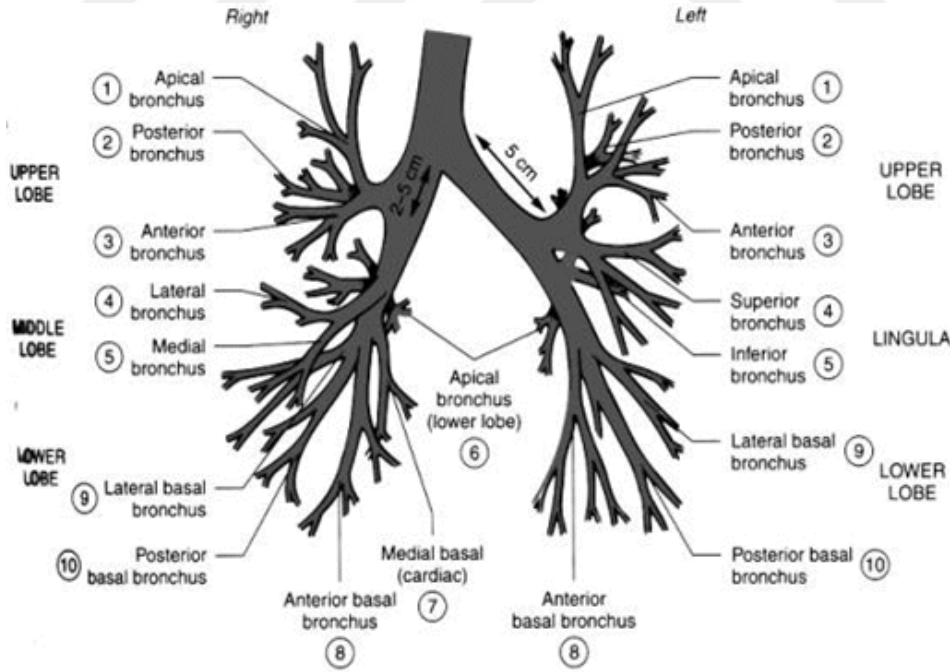


Şekil 5: Soluk borusu (Trakea) ve bronş yapısı

(https://tr.wikipedia.org/wiki/Soluk_borusu.jpg, Erişim Tarihi:13.05.2017)

d) Bronşiyoller (Bronşçuklar)

Bronşiyol yapısı incelendiğinde, duvarların kıkırdak yapısı içermediğini ve kalın bir düz kas tabakasından oluştuğu gözlenmektedir. Bronş ağacının düz kas yapısı otonom sinir sistemi tarafından uyarılır ve iritan (tahriş edici) etkenlere karşı duyarlı bir yapıya sahiptir. Parasempatik (rahatlatıcı) stimülasyon (uyarılma) bronşiyol düz kasların kasılmasına ve alveollere gelen havanın sınırlandırılmasına neden olurken, sempatik stimülasyon bronşiyol düz kaslarının gevşemesine neden olur. Bronşlar sırasıyla bronşiyollere, terminal bronşiyollere, respiratuvar bronşiyollere, alveol keseciklerine ve alveollere kadar dallanırlar. Soluk borusundan başlayıp terminal bronşiyollere (15-16. dallanma) kadar dallanan kanal sisteminde yalnızca hava iletimi gerçekleşir. Gaz değişimi gerçekleşmediğinden bu bölge aynı zamanda anatomik ölü boşluk olarak adlandırılır ve yaklaşık 150 ml 'lik bir hacime sahiptir. Respiratuvar bronşiyellerden (16. Dallanma seviyesi) alveollere uzanan bölüm ise dış solunum olarak adlandırılan gaz değişiminin gerçekleştiği alandır. Bu çok dallanmışlık, respiratuvar bronşiyol seviyesinden sonra solunum yollarının toplam kesit yüzey alanını hızla artırır ve hava yollarının bu bölümlerinden itibaren havanın akış hızı durma seviyesine yaklaşırken, taşınma difüzyon yolu ile sağlanır.

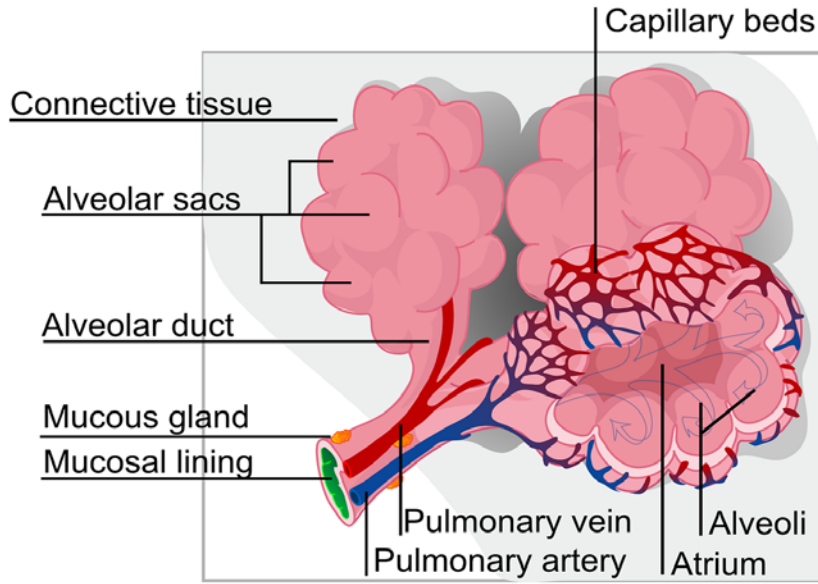


Şekil 6: Bronşiyellerin yapısı

(<http://www.dersimiz.com/bilgibankasi/bronchi-3.jpg>, Erişim Tarihi:12.05.2017)

e) Alveoller ve Surfaktan

Alveoller alt solunum yolunun sonlandığı hava dolu mikroskobik keseciklerdir. Bir insanda ortalama 300 milyon alveol bulunmaktadır. Alveollerin duvar yapısı tek katlı epitel (dış) hücrelerden oluşur. Bu tabaka oldukça ince bir yapıya sahiptir. Bu duvar yapısında iki tip epitel hücre yapısı bulunur. Bunlar Tip1 ve Tip 2 hücrelerdir. Tip1 hücreler alveol duvarını döşeyen temel hücrelerdir. Tip2 hücreler ise Tip1 hücelere dönüşme potansiyeli olan ve surfaktan salgılayan hücrelerdir. Surfaktan, fosfolipitler bakımından oldukça zengin jel niteliğinde bir salgıdır. Surfaktan'ın en önemli fonksiyonu yüzey gerilimini azaltarak alveollerin çökmesini ve kapanmasını ve sönmelerini engellemek ve nefes alma işlemi sırasında alveollerin içine hava dolmasını kolaylaştırmaktır.



Şekil 7: Alveollerin yapısı

(https://en.wikipedia.org/wiki/Pulmonary_alveolus.jpg, Erişim Tarihi:14.05.2017)

2.2.4. Solunum Fonksiyonu

Solunum eylemi 3 farklı fonksiyondan oluşur.

2.2.4.1. Ventilasyon (Soluk alıp verme): Atmosferden alınan havanın akciğerlere ulaşması ve tekrar atmosfere gönderilmesi işlemidir.

2.2.4.2. Gaz değişimi : Akciğerlerde bulunan oksijenin kana, doku yapısında ise, kandan hücrelere ve hücreler arası sıvıya geçmesi işlemdir.

2.2.4.3. Oksijen Kullanımı : Hücresel solunum aşamasında enerji üretimi için oksijenin kullanımı işlemdir.

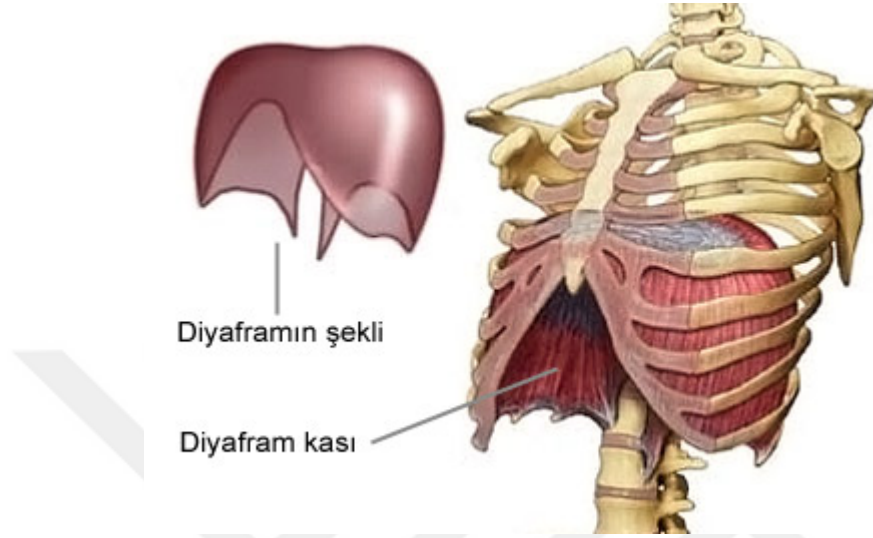
Suluk alıp verme ve kan arasında gerçekleşen gaz değişimi işlemlerine **Dış (eksternal) Solunum**, doku seviyesinde gerçekleşen gaz değişimi ve hücre içi reaksiyonlarda oksijen kullanımı işlemine de **İç (İnternal) Solunum** denir.

2.2.5. Solunum Biyomekaniği

Sağlıklı bir genç erişkin dakikada 12-16 kez nefes alıp verir. Her gün farkına bile varmadan gerçekleştirilen bu olayın nasıl kontrol edildiği ve gerçekleştiğini bir örnekle birlikte kısaca anlatmak gerekirse; Bir enjektörü düşünelim ve enjektörün içine hava giriş ve çıkışının nasıl gerçekleştiğini inceleyecek olursak, enjektörün pistonu geriye doğru çekildiğinde iç hacmi genişleyeceğinden enjektör içindeki basınç azalır. Dış ortamın hava basıncı (atmosfer), enjektörün içindeki hava basıncından daha fazla olacağından, hava enjektörün ucundan içeri girmeye başlar. Bu durum iki ortam arasındaki basınç eşitlenene kadar devam eder. Enjektörün pistonu ileriye doğru itildiğinde ise enjektörün içindeki hacim azalacağından iç basınç artar ve enjektörün içindeki hava dışarıya doğru çıkar. Nefes alma (inspirasyon) ve nefes verme (ekspirasyon) olayları da aynen bu şekilde gerçekleşir. Akciğerlerin içinde bulunduğu göğüs kafesi (Toraks) boşluğunun hacmi arttığında akciğerlerin içerisindeki hacim artıp basınç azalacağından atmosferdeki hava akciğerlere dolacaktır. Göğüs boşluğunun hacmi azaldığında iç basınç artacağından akciğerlerden atmosfere doğru hava akışı sağlanacaktır. Tüm bu işlemlerin yerine getirilmesinde akciğerin elastiki yapısının önemi büyüktür. Akciğerlerin elastikiyeti, yapısında bulunan elastik liflerden kaynaklanır ve her nefes alma (inspirasyon) işleminde sonra eski haline dönme kabiliyetine sahiptir.

Göğüs kafesi içinde yer alan akciğer, göğüs kafesine “Plevra” adı verilen bir zar ile bağlıdır. Plevra iki yapraktan oluşur. Bu iki yaprak arasında kayganlık sağlayan bir sıvı yapı bulunur. Buna “plevra sıvısı” adı verilir. Plevra zarının akciğerin yüzünü kaplayan bölümüne “viseral plevra”, göğüs kafesine yapışık olan bölümüne ise “pariyetal plevra” adı verilir. Plevra zarı sayesinde akciğer, göğüs kafesinin hareketlerine uyumlu hareket eder.

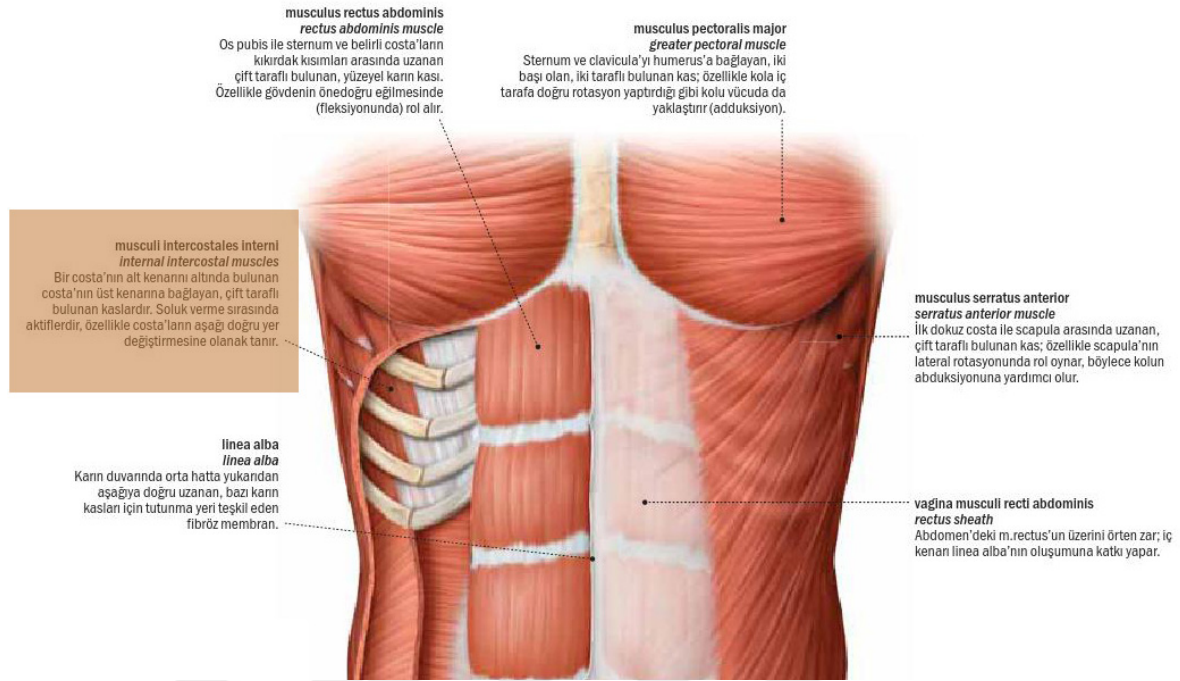
Göğüs boşluğunu karın boşluğundan ayıran kasa “Diyafam kası” denir. Diyafam kası ana solunum kasıdır. Akciğerler plevra zarı ile diyafam kasına da bağlıdır. Diyafam normal durumda (Gevşek pozisyon) kubbe benzeri bir yapıdadır.



Şekil 8: Diyafam kası yapısı

(<http://www.rs.gen.tr/diyafam-kasi-nasil-calisir.html>, Erişim Tarihi:15.05.2017)

Diyafam kası nefes alma (İnspirasyon) sırasında kasılarak düzleşir ve karın boşluğuna doğru çekilir. Nefes alma işlemi sırasında akciğerlerin içine dolan havanın yaklaşık %75'i diyafam kasının kasılması sayesinde akciğerlere girer. Geriye kalan %25' lik hava ise göğüs kafesinin öne, yana ve yukarı hareketini sağlayan diğer yardımcı kaslar yardımıyla akciğerlere girer. Soluk alma, kasların kasılması sonucu gerçekleştiğinden aktif bir olaydır. Nefes verme işlemi için kasılan kasların gevşemesi yeterlidir. Diyafam gevşeyerek tekrar kubbe biçimini alır. Göğüs kafesi dinlenim durumuna geri döner. Akciğer elastik yapısı sebebiyle uyum sağlar ve alınan hava tekrar dışarı verilir. Ancak balon şişirmek yada mum üfleme gibi hızlı ve güçlü ekspirasyon (soluk verme) yapılması gereken durumlarda ekspirasyon aktif hale geçer. İntercostalis interni ve yardımcı karın (abdominal) kasların kasılması ile zorlu ekspirasyon gerçekleştirilebilir.



Şekil 9: Soluk alıp verme sırasında kullanılan yardımcı kaslar

(<https://classconnection.s3.amazonaws.com/899/flashcards/665899.jpg>, Erişim Tarihi:15.05.2017)

2.2.6. Solunum hacmi ve kapasitesi

Bir gün boyunca gerçekleştirdiğimiz farklı aktiviteler sırasında (Egzersiz, uyku, dinlenme, vb.) solunum sistemi, bu aktivitelere uyum sağlayabilmek için akciğerlere giren ve çıkan havanın miktarını yani hacmini sürekli düzenlemektedir. Kişi dinlenme halindeyken her bir nefes alma işlemiyle akciğere giren ve ardından nefes verme işlemi ile akciğerden çıkarılan havaya “soluk hacmi” (Tidal hacim V_T) denir. Soluk hacmi yaklaşık 500ml civarındadır. Soluk hacmi bir dakikada gerçekleştirilen soluk sayısı ile çarpıldığında “Solunum dakika hacmi” (V_E) hesaplanabilir. Dinlenme durumunda 6000-7000ml olan hacim, egzersiz sırasında 50-60 litreye kadar yükselebilir. Her solukta alınan taze havanın(500ml), 150ml’lik bölümü “anatomik ölü boşluk” havası olarak düşünüldüğünde, ancak 350ml’lik kısmının alveollere ulaşabileceği bilinmektedir. Bu olgu kanda bulunan gazların konsantrasyonlarındaki ani değişimlerin önüne geçilmesi bakımından oldukça önemlidir. Dolayısı ile alveollere kadar ulaşan havanın hacminin hesaplanabilmesi önem kazanmaktadır. Bu hacim, “Alveol dakika ventilasyon hacmi” (V_A) olarak isimlendirilir.

Normal bir nefes alma işleminin ardından daha derin bir nefes almak istersek bu

gerçekleştirilebilir. En derin nefes alma işlemi sonucu akciğerlere yaklaşık 2000-2500 ml kadar daha hava girişi olur. Bu hacime “inspirasyon rezervi” adı verilir. Normal bir nefes verme işlemi sonucunda daha fazla nefes vermek istersek bu da gerçekleştirilebilir bir durumdur. En zorlu şekilde nefes verdiğimizde akciğerlerimizden yaklaşık 1000-1500 ml daha hava çıkışı olur. Bu hacim ise “Ekspirasyon yedeği” olarak adlandırılır. En derin nefes alma işleminin ardından, en zorlu şekilde nefes verme işlemi yaptığımızda toplam hacim 3500- 4500 ml arasında değişecektir. Ve bu toplam hacim Vital kapasite (Yaşamsal kapasite, VC) şeklinde adlandırılır. Vital kapasite, “inspirasyon rezervi”, “soluk hacmi” ve “ekspirasyon yedeğinin” toplamına eşittir. En zorlu nefes verme (Ekspirasyon) işleminden sonra bile akciğerlerimizde bir miktar hava kalacaktır. Kalan bu hava miktarına “rezidüel hacim” denmektedir. Rezidüel hacim yaklaşık 1500 ml kadardır. Rezidüel havanın bir bölümü ancak göğüs çeperinin iki taraftan delinmesi ile çıkartılabilir. Böyle bir durumda akciğerler çöker (kollabe). Bu şekilde akciğerlerden çıkan havaya “kollaps havası” denir ve yaklaşık 1000ml kadardır. Geriye kalan 500ml’ lik hava “minimum hava” şeklinde isimlendirilir ve akciğerler dışarı alınıp sıkılsa bile dışarı çıkarılamaz. Minimum hava, yeni doğan bir bebeğin ilk nefes alışı ile akciğer dokusuna yerleşen hava miktarıdır. Bahsedilen tüm hacimlerin toplamı “toplam akciğer kapasitesi” ni (TLC) oluşturur ve yaklaşık 4500 – 6000 ml arasındadır. Unutulmamalıdır ki verilen değerler ortalama değerlerdir ve yaş, cinsiyet, ırk vb. gibi değişik faktörlere bağlı değişiklikler gösterebilmektedir.

2.2.7. Alveollerde gaz değişimi

Alveoller ile kapiller damar arasındaki gaz (O_2 ve CO_2), geçişleri difüzyon yolu ile gerçekleşir.

2.2.8. Solunum membranı

Yaklaşık 0,3 mikron kalınlığındaki solunum membranını oluşturan yapılar;

- a) Alveol epiteli ve yüzeyini örten surfaktan
- b) Alveol epitelinin bazal membranı
- c) Alveol epiteli ile alveol kapiller membranı arasındaki intertisyel aralık
- d) Alveol kapillerinin bazal membranı
- e) Alveol kapillerinin endoteli

O_2 ve CO_2 gazlarının değişimi bu katmanların geçilmesi ile gerçekleşir.

Tablo 1. Akciğer volüm ve kapasiteleri

İsim	Hacim (ml)	Açıklama
Tidal hacim (VT)	500	Her nefes alış verişte akciğere girip çıkan hava
inspirasyon rezerv hacmi (IRV)	3000	Normal bir soluğa ek olarak en derin inspirasyon ile akciğerlere girebilecek hava miktarı
Ekspirasyon rezerv hacmi (ERV)	1200	Normal bir ekspirasyonun ardından en zorlu ekspirasyon ile akciğerlerden çıkarılabilecek hava miktar.
Reziduel hacim (RV)	1200	En zorlu ekspirasyondan sonra akciğerlerde kalan hava miktar.
inspirasyon K.apasitesi (IC)	3500	$IC = VT + IRV$
Fonksiyonel reziduel kapasite (FRC)	2400	$FRC = ERV + RV$
Vital Kapasite (VC)	4700	$VC = VT + IRV + ERV$
Toplam Akciğer Kapasitesi (TLC)	5900	$TLC = VC + RV$

İnsan akciğerinde 300 milyona yakın alveol olduğu düşünülürse solunum membranının toplam alanı $75m^2$ lik bir genişliğe yaklaşmaktadır. Oldukça geniş alanda ve hızla gerçekleşen bu gaz değişimi belirli faktörler tarafından etkilenebilir.

Bunlar:

- Membranın kalınlığındaki değişimler,
- Membran toplam yüzey alanındaki değişimler,
- Gazların membranı geçişinde etkili olan difüzyon katsayısı,
- Membranın iki tarafındaki gaz basınçları arasındaki farktır.

Örneklerle açıklamak gerekirse, alveollerde ödem oluşumu ya da akciğerlerde fibroz doku oluşumuna neden olabilecek hastalıklar (Solunum membranının kalınlaşması) gazların difüzyon sırasında kat edeceği mesafeyi arttıracaktır. Difüzyon hızı membran kalınlığı ile ters orantılı olduğu için membranın kalınlaştığı durumlarda difüzyon hızı azalır. Amfizem hastalığında alveol duvarlarının kaybı ile gaz difüzyonunun gerçekleşeceği alan (Solunum membran alanı) azalacaktır. Dolayısı ile gaz değişimi önemli oranda engellenecektir. Solunum membranından geçen gazların her birinin difüzyon katsayısı membrandan difüze olacak gazın hızını belirler. Belirli bir basınç değerinde CO₂, O₂'ye göre 20 kat daha hızlı difüze olur. Difüzyon katsayısı gazın solunum membranında eriyebilirliği ile doğru orantılıken, molekül ağırlığı ile ters orantılıdır. Gaz basınç farkları ve difüzyon üzerine etkileri ise bir sonraki bölümde anlatılacaktır.

2.2.9. Kan Gazlarının Parsiyel Basınçları ve Difüzyon

Soluduğumuz atmosfer havası çoğunluğu N₂ (azot) ve O₂ den oluşan bir gaz kütesidir. Atmosfer gibi karışık gaz kütlelerinin toplam basıncının yanısıra, karışımı oluşturan gazların her biri diğer gazlardan bağımsız olarak, kendi miktarları doğrultusunda bir basınç yaparlar. Bu basınç gazların parsiyel basıncı olarak isimlendirilir.

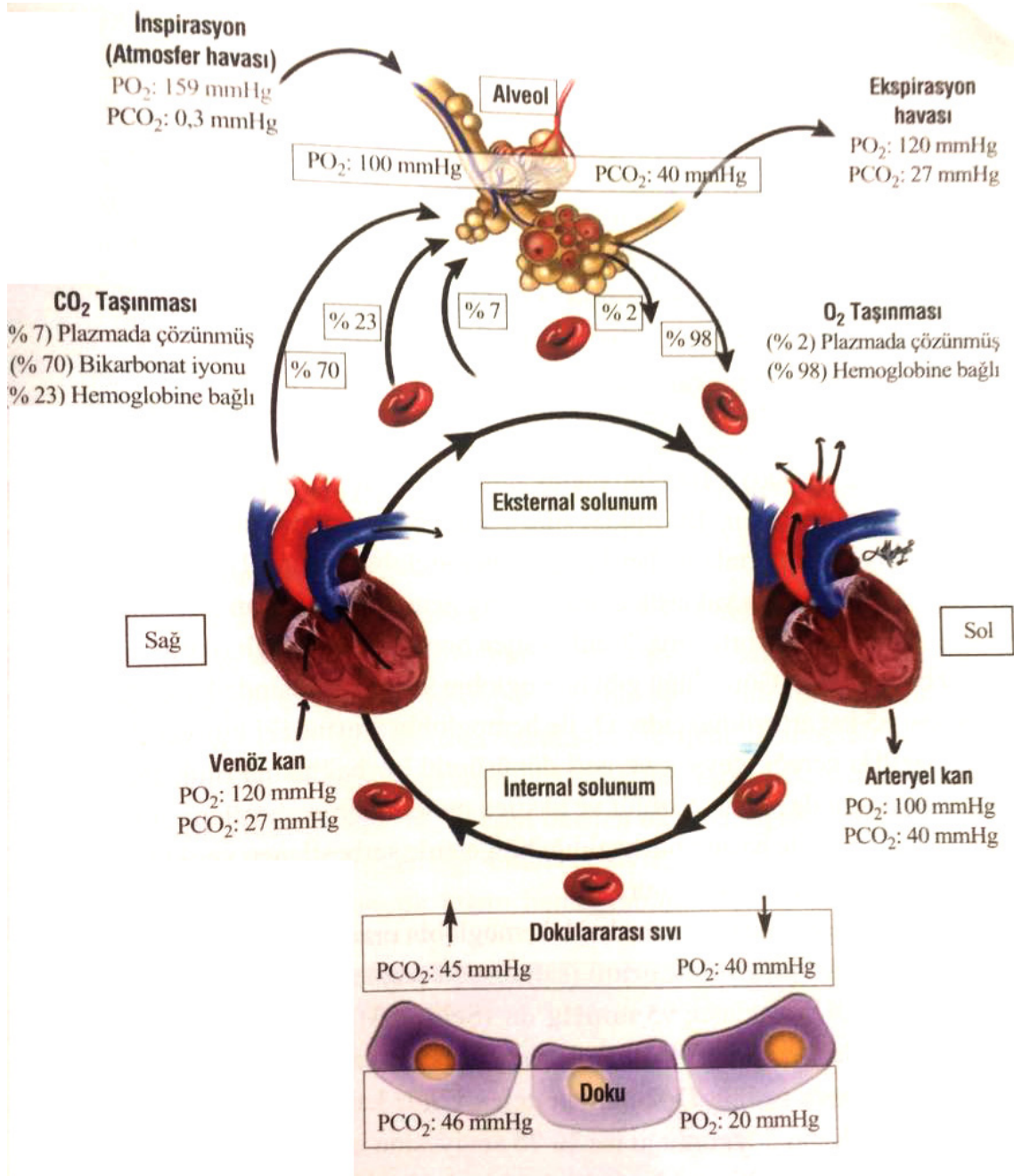
Tablo 2. Atmosferi oluşturan gazlar ve parsiyel basınçları (Deniz seviyesinde)

Gaz ismi	Hacim(%)	Parsiyel basınç (mmHg)
Azot (N ₂)	78,084	593,4400
Oksijen (O ₂)	20,946	159,1900
Karbondiyoksit (CO ₂)	0,035	0,2600
Argon (Ar)	0,934	7,0900
Diğer (hidrojen, metan, helyum, ozon, ksenon vb)	0,001	0,0076
Toplam	100,000	760,0000

Gazlar, parsiyel basınçları doğrultusunda, basınçlarının fazla olduğu taraftan daha düşük

olan tarafa doğru hareket ederler. Alveollerin içerisindeki hava oksijen parsiyel basıncı (100mmHg) sistemik dolaşımdan gelen kandaki O₂ basıncından (40mmHg) daha fazla olduğu için, O₂ parsiyel basıncının daha yüksek olduğu yerden daha az olduğu tarafa yani alveol kapillerine doğru difüze olur. Benzer şekilde kapiller kanda yoğun olarak bulunan CO₂ (45mmHg) bir ekspirasyon ile dışarı atılmak üzere alveollere (40mmHg) difüze olur. Bu geçişler her iki tarafta gaz basınçları dengelenene kadar sürer. Böylece arteriyel tarafta parsiyel kan basınçları: PO₂ 100mmHg, PCO₂ 40mmHg olur.

Alveoller ve kapiller gaz parsiyel basınçları ve geçiş yönleri belirtilmiştir. Gaz değişiminin etkin olabilmesi için hem alveoler ventilasyonun (Hava giriş çıkışı), hem de alveol kapillerindeki kan akımının yeterli miktarda olması gerekir. Alveoller dakika ventilasyon hacmi ile bir dakikada akciğer kapillerinden geçen kan miktarı oranına “ventilasyon / perfüzyon oranı” denir. İdeal durumda bu oran 4/5’ tir. Bu oranın bozulması kanın oksijenlenmesinin yetersizliği anlamına gelir.



Şekil 10: Solunum ve dolaşım sisteminin çeşitli bölgelerindeki parsiyel gaz basınçları ve bu gazların taşınma yolları. (Yeğen, 2016, S.201)

2.2.10. Oksijenin taşınması

Oksijen iki farklı yol ile taşınır.

- 1- Plazmada çözülmüş halde,
- 2- Hemoglobine bağlı halde.

Normal koşullarda, 100ml arteryel kan plazmasında çözülmüş halde ne kadar O₂ taşınabileceği parsiyel basıncı ve kanın O₂ için absorpsiyon katsayısı dikkate alınarak hesaplanabilir. Arteryel kanda parsiyel O₂ basıncı yaklaşık 100mmHg' dır. Arteryel kan için O₂ absorpsiyon katsayısı ise 0,0242 tür. (38C°). 760mmHg atmosfer basıncı altında, 38C° sıcaklıkta 100ml arteryel kanda taşınabilecek O₂ miktarı : (0,024 x 100) x 100/760 olarak hesaplanır. Dolayısı ile taşıyabileceği O₂ miktarı 0,3 ml kadardır. Bir miktar plazmada çözünerek taşınan O₂ miktarıdır. Ancak arteryel kan, ortalama her bir gram hemoglobin başına 1,34 ml oksijen taşıyabilir. 100ml kanda yaklaşık olarak 15 mg hemoglobin olduğu düşünülürse 100 ml kanda ortalama 20ml oksijen hemoglobine bağlı olarak taşınabilir (%100 doygunluk). Görüldüğü gibi hemoglobin varlığı sayesinde kanın O₂ taşıma kapasitesi 65 kat artmaktadır. O₂ ile hemoglobin arasındaki kimyasal bağın fiziksel özelliği gereği, gevşek ve geri dönüşümlü bir bağlanma bulunmaktadır. Parsiyel O₂ basıncı azaldığında bağlar çözülür ve oksijen molekülleri serbest kalır. O₂'nin kullanıldığı, dolayısı ile basıncının azaldığı bölgelerde serbest hale gelen yeni O₂ molekülleri kandan hücrelere difüze olur.

Kandaki parsiyel oksijen basıncı arttığında oksijene bağlı hemoglobin oranı da artacaktır. Bu şartlarda hemoglobinin bir doygunluk oranı (satürasyon yüzdesi) olmalıdır. Sistemik arteryel kanın parsiyel oksijen basıncı yaklaşık 95 mmHg' dır. Hemoglobin doygunluğu ise % 97 civarındadır. Yani 100ml arteryel kanda yaklaşık 19,4 ml O₂, hemoglobine bağlı olarak taşınır. Dokulardan gelen venöz kandaki (Kirli kan) parsiyel oksijen basıncı ise yaklaşık 40 mmHg, hemoglobin doygunluğu ise %75 seviyesine inmiştir. Bu koşullarda venöz kanda (kirli kanda) parsiyel oksijen basıncı yaklaşık 14,4 ml kadardır. Yani her 100 ml kan ile dokulara ortalama 5 ml O₂ taşınmaktadır. Kanın sıcaklık, pH ve CO₂ parsiyel basıncı değişimleri oksijen hemoglobin doygunluğunu etkileyen koşullardır.

2.2.11. Karbondioksitin taşınması

Karbondioksit üç farklı yolla taşınmaktadır.

- 1- Plazmada çözülmüş halde,
- 2- Hemoglobine bağlı halde,
- 3- Bikarbonat iyonu halinde taşınır.

Kanda CO₂ taşınması, O₂' nin taşınmasına göre daha karmaşıktır ve kanın Ph (asitlik – bazlık derecesi) düzeyinin korunmasında önemli rol oynayan kimyasal reaksiyonları barındırır. Dokularda oluşan ve sistemik kapillerlere difüze olan CO₂' nin bir kısmı plazmada çözünerek taşınır. Bir kısmı plazmada su ile birleşerek karbonik aside (H₂CO₃) dönüşür. Karbonik asit, hidrojen (H⁺) ve bikarbonat (HCO₃⁻) iyonlarına ayrılır. Açığa çıkan H⁺ iyonları plazma proteinleri ile birleşir ve daha sonrasında karbamino bileşikleri meydana getirir. Kana geçen CO₂'nin büyük bir kısmı eritrositlere difüze olur. Eritrositler içerisinde karbondioksitin bir kısmı direkt olarak hemoglobin ile birleşerek karbamino-hemoglobin bileşiği oluşturur. Bir kısmı ise eritrositler içerisinde su ile birleşerek karbonik aside (H₂CO₃) dönüşür. Bu dönüşüm eritrosit içerisindeki enzim sistemi (karbonik anhidraz) sayesinde çok daha hızlı biçimde gerçekleştirilir. Açığa çıkan karbonik asit hidrojen (H⁺) ve bikarbonat (HCO₃⁻) iyonlarına ayrılır. H⁺ iyonlarının büyük kısmı eritrositler içerisinde hemoglobin ile birleşir. Bu birleşme hücre içerisinde artan asit yükün tamponlanmasını ve hücre içi serbest asit dolaşımının engellenmesini sağlar. HCO₃⁻ iyonları ise eritrositlerden plazmaya geçer. Önemli hemoglobin bileşikleri Tablo 3'te belirtilmiştir.

Tablo 3. Hemoglobin bileşikleri

Bileşik ismi	Bileşen	Açıklama
Oksihemoglobin (HbO ₂)	Oksijen (O ₂)	O ₂ taşınmasında rol oynayan bileşik
Karboksihemoglobin (HbCO)	Karbonmonoksit (CO)	Hemoglobin CO'ya yüksek afinite gösterir.
Karboksihemoglobin (HbCO)	Karbondioksit (CO ₂)	CO ₂ hemoglobindeki globin proteinin amino grubuna bağlanarak taşınır.
Sulfhemoglobin(HbS)	Kükürt(S)	Sulfonamid kullanımında oluşabilir. O ₂ taşıma kapasitesi sınırlanır.
Methemoglobin	Hem grubundaki demir 3 değerlikli hale yükseltgenir.	Anti-oksidatif savunma mekanizmalarının zayıflaması; O ₂ taşıma kapasitesi sınırlanır.

Akciğerlerde alveol boşluğundaki parsiyel CO₂ basıncının 40 mmHg, alveol kapillerlerinde ise 45 mmHg (dinlenme hali) olduğu hatırlanacak olursa, basınç farklılığından dolayı CO₂ alveol boşluğuna geçme eğilimindedir.

Bu geçişin gerçekleşmesinde oksijenin rolü oldukça önemlidir. Oksijenin hemoglobine bağlanması karbondioksitin kandan uzaklaştırılmasını kolaylaştırır. Bu etkiye “Haldane etkisi” adı verilir. Hemoglobin ile birleşen oksijen “oksihemoglobin bileşiği” oluşturur. Güçlü bir asit olan oksihemoglobinin etkisiyle, karbaminohemoglobin bileşiğini oluşturan CO₂'nin büyük kısmı hemoglobinden ayrılarak uzaklaştırılır.

Ayrıca artan asidite etkisiyle H⁺ iyon serbestlenmesi artar ve bu iyonlar HCO₃ iyonları ile birleşerek H₂CO₃ oluşturur. H₂CO₃: H₂O ve CO₂ moleküllerine ayrılır. CO₂ önce plazmaya ardından alveollere geçer.

2.2.12. Solunumun Düzenlenmesi

Arteriyel O₂ ve CO₂ seviyelerinin normal seviyelerde tutulması homeostazın korunmasında önemli yer tutar. Organizma aşırı egzersiz veya solunum güçlükleri gibi durumlarda dahi arteriyel O₂ ve CO₂ seviyelerini sabit tutmak için solunum derinliğini ve frekansını oldukça hassas bir şekilde düzenler. Solunumun düzenlenmesi diğer bütün düzenleme mekanizmalarında olduğu gibi sinirsel ve kimyasal mekanizmalarla refleks yoldan düzenlenir. Solunumun kontrolü, solunum merkezleri olarak adlandırılan nöron grupları tarafından gerçekleştirilir. Ancak kontrolün sağlanabilmesi için solunum merkezlerinin vücudun çeşitli bölgelerinde bulunan reseptörlerden bilgi alması ve solunum kaslarına ulaşarak solunum faaliyetini düzenlemesi gerekir. Normal solunum ritmik ve istemsiz olarak gerçekleşir. Ancak unutulmamalıdır ki nefes alıp verişimizi istemli olarak da kontrol edebiliriz.

2.2.13. Solunum Merkezleri

Beyin sapının medulla oblongata ve pons bölgelerinde bulunan nöron grupları solunum işlevinin düzenlenmesinden sorumludur. (Şekil 8.2). Bir refleks olarak gerçekleştirilen bu düzenlemede merkezler rol oynarlar. Bu merkezler periyodik olarak solunum kaslarına uyarılar göndererek solunumun frekansının ve derinliğinin ayarlanmasını sağlarlar.

Medulla oblongata' da bulunan ve "medullanın solunum merkezleri" olarak anılan nöron grupları fonksiyonları bakımından üç farklı alanda incelenir. Bunlar; "dorsal respiratuvar grup (DRG)", "ventral respiratuvar grup (VRG)" ve "Bötzinger kompleksi" dir. DRG nöronlarının aktivitesi ana solunum kası olan diyafram ile ilişkilidir. Dolayısı ile DRG inspiratuvar bir aktivite gösterir. VRG' de bulunan farklı nöron grupları inspirasyonla veya ekspirasyonla ilgilidir. İspirasyonla ilgili olan alanları dış interkostal kaslarla ve yardımcı inspiratuvar kaslarla ilişkilidir. Ekspirasyonla ilgili olan nöron alanları ise iç interkostal kaslara ulaşır. Bötzinger kompleksi ise inspirasyonun bitirilip ekspirasyonun başlamasını sağlayan nöron devreleri barındırır.

Ponsta bulunan nöron grupları ise Pontin respiratuvar grup olarak anılır. Bu grupta bulunan farklı nöron havuzları hem inspiratuvar hem de ekspiratuvar aktiviteye etki ederler.

Solunumun istemli kontrolünde, serebral korteksten gelen direkt uyarılar, solunum merkezlerine uğramadan, medulla spinalis seviyesine iner ve solunum kaslarını kontrol eder. Yani istediğimizde nefesimizi tutabilir ya da derin nefes alabiliriz. Nefesimizi ne kadar uzun süre tutabiliriz? Kandaki parsiyel oksijen basıncı düşmeye, parsiyel karbondioksit basınç seviyesi yükselmeye başladığında, biz ne kadar istesek te merkezler kontrolü tekrar ele alır ve nefes alıp vermeye devam edilir.

2.2.14. Sinirsel ve Kimyasal Düzenleme

Solunum merkezleri çeşitli kritik yerlerde bulunan reseptörler aracılığı ile O₂ basıncı ya da kan basıncı gibi kritik değerler hakkında gerçek zamanlı bilgi toplamaktadır. Solunumun düzenlenmesi ile ilgili temel algılayıcı yapılar 3 ana başlıkta incelenebilir:

2.2.14.1. Periferik kemoreseptörler

Periferik kemoreseptörler, arteryel kanın parsiyel O₂, parsiyel CO₂ ve pH değerlerini sürekli olarak izleyen reseptörlerdir. Bu reseptörler kritik öneme sahip iki ana arterde lokalize olmuştur. Aort kavisinde yerleşmiş olan kemoreseptörler glomus aorticum, a.carotis communism çatallaştığı alanda yerleşmiş olanlar ise glomus caroticum olarak anılır. Bu reseptörler hipoksi (düşük O₂), hiperkapni (yüksek CO₂) ve pH azalması ile uyarılırlar. Periferik kemoreseptörlerden merkezlere ulaşan uyarılar solunumun frekansının ve derinliğinin belirlenmesinde etkilidir.

2.2.14.2. Akciğer mekanoreseptörleri

Üç farklı reseptör tipi bulunur. Bunlar:

a) Yavaş adapte olan akciğer gerim reseptörleri: Trakea ve alt solunum yolların düz kaslarında bulunurlar. İnspirasyon sırasında akciğerlerin aşırı gerilmesi ile uyarılırlar. Bu reseptörlerden çıkarak solunum merkezlerine ulaşan uyarılar inspirasyonun sonlandırılıp ekspirasyonun başlamasını sağlarlar. Bu koruyucu refleks Hering-Breuer refleksidir.

b) Hızlı adapte olan akciğer gerim reseptörleri: Havayolu epitelinde bulunurlar. İritan maddelerin solunması ile bu reseptörler uyarılır ve öksürük refleksi oluşur. Aynı zamanda akciğerlerin kollabe olduğu durumlarda uyarılırlar ve derin inspirasyona neden olurlar.

c) C-lifleri: Havayolu düz kasları, havayolu epiteli ve damarları çevresinde bulunurlar. Akciğerlerdeki mekanik değişimlere duyarlıdırlar (ödem, emboli vb.)

2.2.14.3. Santral kemoreseptörler

Santral kemosensitif alanlar medulla oblongatanın ventralinde bulunur. Santral kemoreseptörler hiperkapni’de uyarılır. Vücut sıvılarında karbondioksit birikmesi “hiperkapni” olarak tanımlanır. Santral kemoreseptörler beyin omurilik sıvısında (serebrospinal sıvı) pH azalması yani hidrojen iyon artışı ile de uyarılırlar. Solunum faaliyeti hızlı bir şekilde artırılarak (hiperventilasyon) durum dengelenmeye çalışılır.

Solunum faaliyeti güçlü duysal uyarımlar (soğuk havada denize girmek gibi) veya güçlü duygusal etkilerle de (korku, kızgınlık, şaşkınlık vb.) değişikliğe uğrayabilir.

2.2.15. Hipoksi ve Hiperkapni’nin etkileri

Solunumun düzenlenmesinde O₂ periferik kemoreseptörler üzerinden etkili olurken, CO₂ ve hidrojen iyonlarının fazlalığı periferik kemoreseptörleri uyarsa da etkileri ağırlıklı olarak santral kemosensitif alan üzerinden oluşur. Periferik kemoreseptörler arteriyel parsiyel oksijen basıncının 60 mmHg altına düştüğü hipoksik koşullarda (oksijen azlığı) güçlü bir şekilde uyarılır ve hiperventilasyon yanıtı oluşur. Periferik kemoreseptörler anemik hipoksi durumuna duyarsız kalır. Bunun nedeni kanda çözülmüş halde taşınan O₂ miktarının yeterli olmasıdır.

Kanda karbondioksit parsiyel basınç artışı serebrospinal sıvıda da CO₂ artışına neden olacaktır. Kanda CO₂, taşınması kısmında bahsedildiği gibi CO₂ bu sıvılarda hızlı bir şekilde su ile birleşerek karbonik asit oluşumuna neden olur. Karbonik asit hidrojen iyonu ve bikarbonat iyonuna dönüşür. Artan hidrojen iyon konsantrasyonu daha önce belirtildiği gibi santral kemosensitif alanlar üzerine güçlü bir uyarandır. Yani kemosensitif alanlar kandaki H⁺ artışından daha çok CO₂ artışından etkilenir. Bunun nedeni, kandaki H⁺ iyonları kan-beyin bariyerini geçemezken CO₂ oldukça rahat şekilde geçebilmektedir.

2.2.16. Egzersiz, yüksek irtifa ve derinlik gibi farklı koşulların solunum fonksiyonu üzerine etkileri

Egzersiz, yüksek irtifaya seyahatler ya da dalış sporları gibi birçok farklı aktiviteler sırasında değişen koşullarla birlikte organizmanın ihtiyaçları da değişmekte ve organizma bu değişimlere adaptasyon göstermektedir.

Egzersiz solunum fonksiyonu üzerine etkileri incelendiğinde, artan kas faaliyeti ve metabolik ihtiyaçlar gereği solunumun hızlanması ve alveollerde gaz değişiminin artması beklenen bir durumdur. Hatta egzersiz şiddeti arttıkça solunum faaliyeti de artar. Ancak bu artış o kadar hızlı gelişir ki, bir insan koşacağını düşündüğünde dahi organizma kendini hazırlar. Egzersiz başlar başlamaz ventilasyon (soluk alıp verme) kat kat artırılır ve egzersiz süresince kan oksijen parsiyel basıncı, Karbondioksit parsiyel basıncı ve pH değerleri sabit tutulmaya çalışılır. Egzersiz sonlandırıldığında ise artmış olan solunum faaliyeti bir süre daha devam eder. Bu durum egzersiz sürecinde hem sinirsel hem de kimyasal etkenlerin solunum sistemi üzerine etkili olduğunu göstermektedir.

Deniz seviyesinden daha yüksek irtifaya doğru çıkıldıkça atmosfer basıncı azalır. Dolayısıyla havada bulunan tüm gazların ve tabiki oksijenin basıncı da azalacaktır. 1500m' lere çıkıldığında azalan oksijen basıncı ile periferik kemoreseptörler uyarılır ve solunum faaliyeti artmaya başlar. Himalaya'lar gibi 3000-4000 m yükseklikte yerleşim bölgelerinde yerleşik olarak yaşayan popülasyonların varlığı bilinmektedir. Yapılan teorik çalışmalarda insanların 6000 m'lere kadar oksijen desteği almadan soluyabileceği belirtilmektedir. Ancak bu koşullar, bu şartlara adapte olmamış kişiler için oldukça zorlayıcı olabilir. "Aklimatizasyon" yükseklerle çıkıldıkça azalan oksijen basıncına karşın organizmanın kendisini adapte etmesi olarak tanımlanır. Bu süreç uzun zamanlar alabilir. Aklimatize olmayan kişilerin hızlı bir

şekilde 3500 m'lere çıkması sonucu “akut dağ hastalığı” olarak adlandırılan ve baş ağrısı, baş dönmesi, sürekli uyku hali, tembellik, bitkinlik, zihin ve kas yorgunluğu, göz kararması, mide bulantısı, kusma gibi semptomlarla seyreden bir hastalık gözlenebilir. Daha yüksek irtifalarda ise karar verme yetisinin bozulması, hafıza kayıpları ve koma gibi durumlar ortaya çıkabilir.

Deniz dibine dalmak ise yüksek irtifaya seyahatin tam tersi şekilde, ortam basıncının çok yükseldiği koşullardır. Her 10 metre derinliğe inildiğinde organizma fazladan 1 atmosfer basınca maruz kalmaktadır. Derinlere inildikçe akciğerlerinin kollabe (çökme) olmaması için dalgıçlar basınçlı hava solurlar. Basıncın artmış olması gazların çok daha küçük hacimlere sığabilmesini sağlar. Dolayısıyla solunan yüksek basınçlı hava gazların alveoldeki basıncın ve kan plazmasında serbest olarak taşınan gaz miktarlarını da artırır. Derinlere inildikçe görülen etkilerden biri de “derinlik sarhoşluğudur” (N₂ narkozu). Bir dalgıç basınçlı hava soluyarak, uzun süre, 30-40 metre derinlikte kalırsa, alkol zehirlenmesi benzeri bir etki ortaya çıkar. Aşırı neşeli bir hal, sorumsuzluk ve zihinsel faaliyetlerde yavaşlama bilinen semptomlardır. Bunun yanı sıra O₂ zehirlenmesi ve CO₂ toksisitesi oluşabilir. Eğer bir dalgıç uzun süre derinde kaldıktan sonra hızla yüzeye çıkmaya başlarsa, ani basınç azalmasına bağlı olarak vücut sıvılarında N₂ kabarcıkları oluşur ve gaz embolisi gibi durumlar gibi ciddi hasarlar oluşturabilir. Bu durum “dekompresyon hastalığı” olarak adlandırılır.

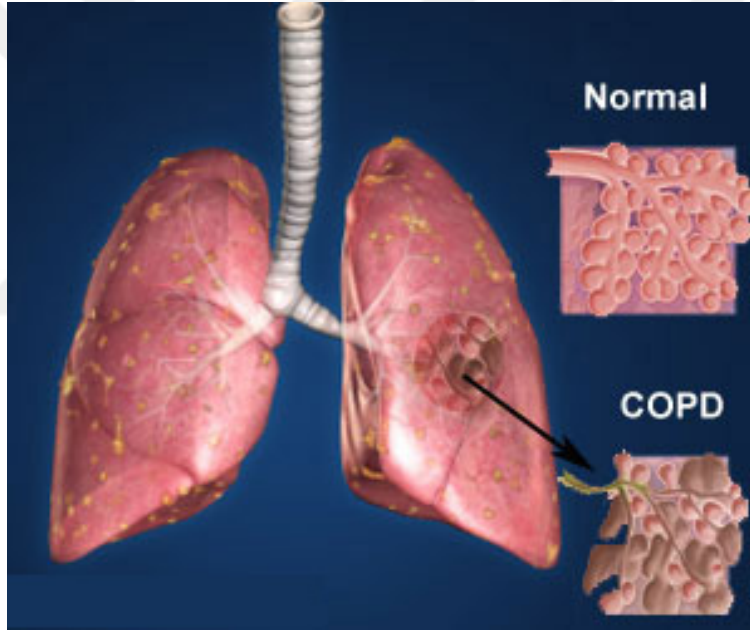
2.2.17. Solunum sistemini etkileyen başlıca sebepler

Genetik faktör, kişinin yaşı, cinsiyeti, ırkı, geçirmiş olduğu enfeksiyona bağlı hastalıklar vb. durumların yanında sigara kullanımı, kirli solunum havası, mevsim faktörleri, ekolojik şartlar, mesleki unsurlar ve çevresel faktörler solunum sistemini olumsuz etkileyen sebepler arasında yer almaktadır.

2.2.18. Başlıca görülen solunum sistemi hastalıkları

2.2.18.1. KOAH (Kronik Obstrüktif (Tıkayıcı) Akciğer Hastalığı)

Tıkayıcı ve ilerleyici bir akciğer hastalığıdır. KOAH' ın en belirgin ve olumsuz özelliği meydana gelen değişiklik ve bozulmaların geri döndürülemez şekilde olmasıdır. Hasta şikayetleri uzun süre devam eder. Balgam çıkarma ve öksürük gibi şikayetler ilk aşamalarda sadece sabah saatlerinde görülür ve sigaradan kaynaklandığı düşünülür. Ancak hastalığın ilerlediği ileri aşamalarda öksürük şiddetlenir ve balgam miktarı oldukça artar. Nefes darlığı sorunu hastalığın ilk aşamalarında koşma veya merdiven çıkma gibi efor gerektiren hareketler sonucu ortaya çıkar ancak, hastalığın ilerleyen dönemlerinde hasta istirahat halindeyken bile nefes darlığı çekebilir.



Şekil 11: Normal ve KOAH' lı Akciğer Alveolleri

(<https://www.neoldu.com/kronik-obstruktif-akciger-hastaliklari-nedir.jpg>, Erişim Tarihi:15.05.2017)

2.2.18.2. Akciğer Kanseri

Akciğerdeki anormal hücrelerin aşırı ve kontrol dışı çoğalması neticesinde akciğer kanseri oluşur. Akciğerler ve bronş sistemlerinin ağrıyı hissetmeme özelliğinden dolayı, akciğer kanserlerinin tanısı genellikle hastalığın ilerlemiş aşamalarında gerçekleşmektedir.

İki tür akciğer kanseri mevcuttur. Bunlar küçük hücreli akciğer kanseri ve büyük hücreli

olmayan akciğer kanserleridir. Günümüzde Akciğer Kanseri özellikle gelişmekte olan ülkelerde yaşayan erkeklerde oldukça yaygın bir kanser türüdür. Akciğer kanserinin en sık görülen semptomları öksürük, nefes darlığı, kanlı öksürme ve kilo kaybı olarak görülür. (Şenyiğit, 2013).



Şekil 12: Akciğer kanseri

(<http://www.fztozdemir.com/akciger-kanseri-ve-tedavisi.jpg>, Erişim Tarihi:17.05.2017)

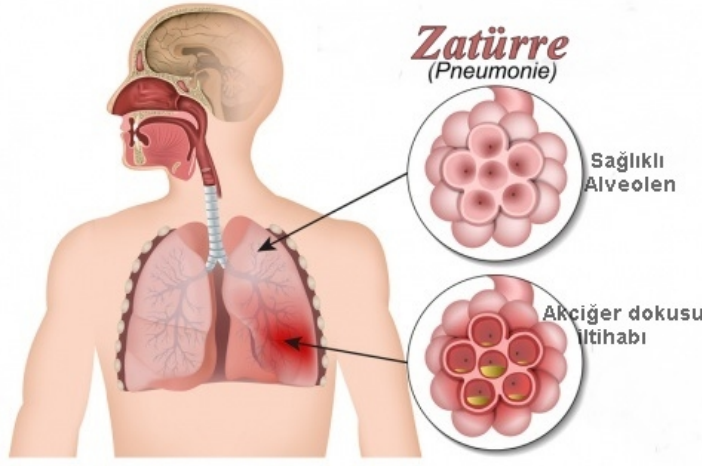
2.2.18.3. Astım

Astım hastalığı solunum yollarının en önemli kısımlarından olan bronşların kasılma sonucu daralmasıyla, bronş zarının şişmesiyle veya balgam vb. sıvıların hava yollarında tıkanmaya sebep olmasıyla meydana gelen, aynı zamanda aşırı hassasiyet sonucu solunumda zorlanmaya sebebiyet veren bir solunum sistemi hastalığıdır. Geçirilmiş olan zatürre vb. enfeksiyonlar ve alerji, astım hastalığının tetikleyicisi ve sebebi olabilir. Astım hastalığı akciğer grafisinde görülmez. Kişinin solunum sistemindeki küçük etkilenmelere bile şüpheyle yaklaşarak sebeplerini araştırması yoluyla erken dönemde ortaya çıkarılabilir. Mesleki solunum sistemi hastalıkları başlığı altında astım hastalığının, pamuk, keten ve kenevir gibi organik tozlara bağlı meydana geldiği görülmektedir.

2.2.18.4. Pnömoni (Zatürre - Akciğer doku iltihabı)

Pnömoni, halk arasında zatürre ya da akciğer enfeksiyonu (İltihabı) olarak bilinir.

Hastalığın semptomları, sancı, yüksek ateş ve öksürük olarak karşımıza çıkmaktadır. Zatürre, virüs, bakteri ve mantar gibi mikroorganizmaların sebep olduğu bir hastalık türüdür. Şu ana kadar literatürde yer alan 30'un üzerinde mikroorganizma zatürreye sebep olabilecek tür olarak tanımlanmıştır.

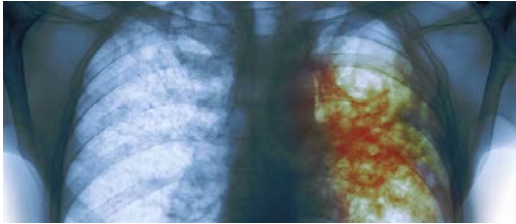


Şekil 13: Zatürre hastalığı

(<http://www.saglik.com/zaturreye-dikkat-gec-kalindiginda-kalici-hasarlara-ve-olumlere-neden-olabiliyor.html>, Erişim Tarihi: 17.05.2017)

2.2.18.5. Tüberküloz (Verem)

Tüberküloz hastalığı da, bakteriyel hastalıklar arasında yer almaktadır. Akciğerleri tutan bu hastalığın en önemli belirtileri, akciğer dokusunda iltihaplanma, yüksek ateş, doku kaybı, öksürük ve balgamdır. Genellikle gelişmemiş ve sosyo-ekonomik düzeyi düşük toplumlarda, madenlerde çalışanlarda veya güneş görmeyen toplu çalışma ve yaşam alanlarında bu hastalık görülmektedir. “Güneş girmeyen eve doktor girer.” Atasözü de bu hastalığa ithafen söylenmiştir. Tüberküloz hastalığının teşhisi akciğer filmi ve balgam incelemesi ile yapılır. Bu hastalığın tedavisi başarılı bir şekilde yapılabilmektedir.



Şekil 14: Tüberküloz hastası Ak. Grafisi



Şekil 15: Tüberküloz bakterisi

(<http://www.tuberkuloz.gen.tr/akciger-tuberkulozu.html>, Erişim Tarihi: 18.05.2017)

2.2.19. Mesleksel Solunum Sistemi Hastalıkları

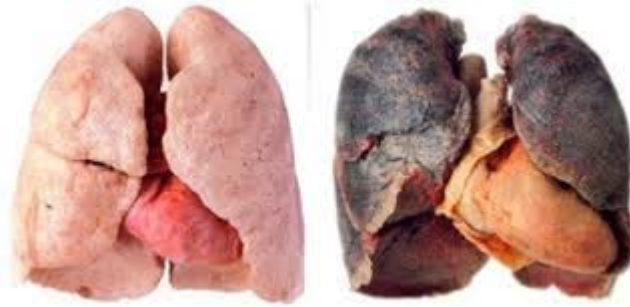
Mesleksel solunum sistemi hastalıkları çalışanlarda, çalışma ortamında bulunan fiziksel, kimyasal, biyolojik etkenlere ve organik, inorganik tozlara bağlı olarak meydana gelen hastalıklardır.

2.2.19.1. Hipersensitivite pnömonileri (Organik toz hastalıkları)

Çoğunlukla fungal, hayvansal ve bitkisel (pamuk, keten, kenevir vb.) kaynaklı organik tozlardan meydana gelen akciğer hastalığı olarak tanımlanmaktadır.

2.2.19.2. Pnömokonyozlar (İnorganik Toz Hastalıkları)

Asbest, demir, kömür, kum(silis) gibi organik olmayan yani inorganik yapıdaki tozların sebep olduğu akciğer hastalığıdır.. İnorganik tozlar akciğerlerde depolandığı ve vücuttan atılamadığı için diğer tozlara göre çok daha tehlikelidir. Pnömokonyozlar içerisinde Asbestozis ve Silikozis, sık karşılaşılan mesleksel akciğer hastalıklarıdır. Genellikle Fibrozis'e (doku sertleşmesi) yol açar ve sürekli hale gelerek kronik akciğer hastalığına neden olurlar. Genelde Kömür işçilerinde görülür. Akciğerde biriken inorganik tozlar uzun sürede ve yavaş yavaş biriktiği için, hastalık belirtileri ortaya çıktığında hastalığın da önemli derecede ilerlemiş olduğu görülür. Sigara kullanan çalışanlarda hastalık daha hızlı ilerlemektedir. (Coşkun, 2013).



Şekil 16: Normal akciğer - Kömür işçisi pnömokonyozu

(<http://www.milliyet.com.tr/yazarlar/prof.-dr.-e.-murat-tuzcu/madende-binbir--turlu-tehlike-var-1887783/>, Erişim Tarihi:18.05.2017)

2.2.19.3. Mesleksel solunum sistemi enfeksiyonları

Güneş görmeyen, kapalı ve havalandırmanın yeteri kadar sağlanamadığı ve hijyenik olmayan çalışma ortamlarında hastalık riski daha yüksektir. Birçok bakteri ve virüs tarafından oluşabilir. Sigara kullanımının, hastalığın şiddetini ve tedavi sürecini arttırıcı özelliği bulunmaktadır.

2.2.19.4. Akut inhalasyon hasarı

Zararlı toz, gaz, duman ve buharların solunması sonucu meydana gelen akciğer zedelenmesidir. Sanayileşmenin artması ile birlikte hastalığın görülme sıklığı da artmaktadır. Genellikle işyerlerinde kaza sonucu çalışma ortamına yayılan kimyasal maddelerin buharları ve yangın dumanları sonucu inhalasyon oluşur. (Sevinç, 2004).

2.2.19.5. Mesleksel solunum sistemi kanserleri

Solunum sistemi kanserlerinin genetik, sigara kullanımı vb. birçok sebebi olabilir. Ancak mesleki solunum sistemi kanserlerinin başlıca sebepleri, çalışma ortamında maruz kalınan asbest, krom, nikel, arsenik, eterler, hidrokarbonlar, radyasyon, ve radon gibi kimyasal maddelerdir. (Karadağ, 2012).

2.3. SOLUNUM SİSTEMİ HASTALIKLARININ BELİRLENMESİNDE KULLANILAN YARDIMCI TETKİKLER

2.3.1. Solunum Fonksiyon Testi (SFT)

Solunum fonksiyon testi, akciğerlere giren ve çıkan hava hacminin dinlenme sırasında, zorlu nefes alıp verme esnasında ve egzersiz yapılırken ölçülerek aynı yaşa, cinse, boya sahip kişilerin ölçümleri sonucu elde edilen verilerle ve standart referans değerlerle karşılaştırılması şeklinde yapılır. Test sonucunda kişinin solunum kapasitesi hakkında önemli veriler elde edilir. Zorlu vital kapasite (FVC), zamanlı vital kapasite (FEV1), maksimum istemli ventilasyon (MVV) gibi testler, solunum fonksiyonunu ölçmek için kullanılan testlerden bazılarıdır. Bir örnek vermek gerekirse solunum fonksiyonları incelenen kişiden en derin inspirasyonun ardından hızlı bir şekilde en zorlu ekspirasyon ile akciğerlerindeki havayı boşaltması istenirse, çıkarılan hava hacmi ve çıkardığı sürenin hangi oranda olduğu ölçülerek elde edilen veriler yardımıyla kişinin hava yollarında direnç, daralma, tıkanma veya akciğerin genişlemesini kısıtlayıcı iskelet-kas deformitelerini ve hastalıklarını ayırt etmede kullanılır.

2.3.2. Bilgisayarlı tomografi (CT – Computed Tomography)

Bilgisayarlı tomografi, x-ışını kullanılarak vücutta incelenen bölgenin kesitsel olarak görüntüsünü oluşturur. Cihaz bilgisayar aracılığıyla kullanılır ve elde edilen veriler bilgisayar tarafından işlenir. Oluşan kesitsel görüntüler bilgisayar monitöründen izlenir.

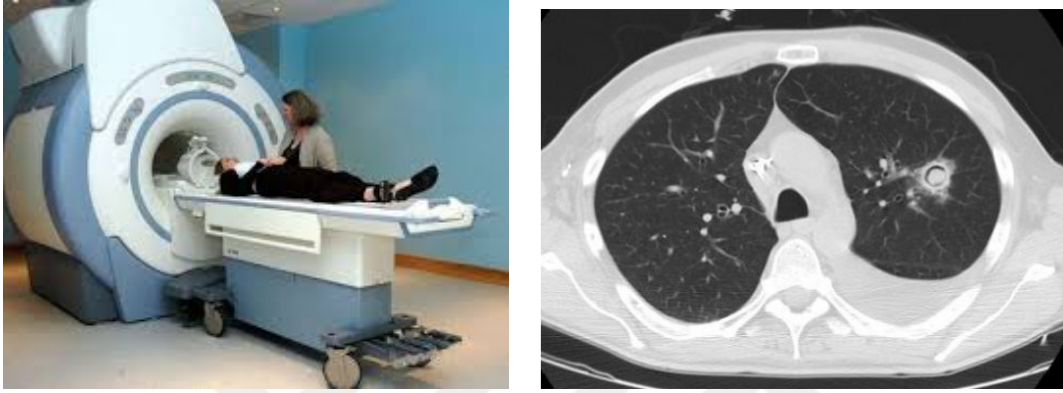


Şekil 17: Bilgisayarlı tomografi cihazı ve oluşturduğu akciğer görüntüsü

(<http://www.ilketip.com.tr/tr/icerik/17/bilgisayarli-tomografi-bt>, Erişim Tarihi:18.05.2017)

2.3.3. Manyetik rezonans (MR)

Hidrojen çekirdeğinin manyetik alan içerisinde uyarılması sonucunda yayılan sinyallerin görüntülenmesi esasına dayanır. Yumuşak dokularda inceleme amacıyla oldukça sık kullanılan bir tanı yöntemidir.



Şekil 18: Manyetik rezonans (MR) cihazı ve oluşturduğu akciğer görüntüsü

(<https://www.modaolanlar.com/saglik/mr-nedir-manyetik-rezonans-goruntuleme.html>,

Erişim Tarihi:19.05.2017)

2.3.4. P/A Akciğer grafisi

Diğer radyografi yöntemlerinde olduğu gibi, iyonize radyasyon (X-ışını) uygulayarak göğüs görüntülerini oluşturur. Göğüs boşluğunda yer alan kemikler, akciğerler, kalp ve büyük damarlar da dahil birçok göğüs hastalığının teşhisinde kullanılır. Akciğer grafileri, işçilerin çalışma ortamında toza maruz kaldıkları madencilik vb. endüstrilerde işle ilgili akciğer hastalıklarını teşhis etmek amacıyla sıklıkla kullanılır.



Şekil 19: Akciğer Grafisi

(<http://mrtomografi.com/pa-akciger-grafisi>, Erişim Tarihi:19.05.2017)

2.3.5. Balgam tahlili (Sitoloji)

Balgam tahlili bakteriyolojik bir tahlildir. Alt solunum yollarıyla ilgili olan zatürre, bronşit, ve tüberküloz gibi enfeksiyon hastalıklarının teşhisinde kullanılan mikrobiyolojik inceleme yöntemidir. Balgam örneğinde akyuvarların çokça görülmesi, olası bir solunum yolu enfeksiyonunun habercisidir.

2.3.6. Patoloji

Vücuttan alınan idrar ve balgam gibi vücut sıvıları, doku ve organ sıvıları ve tiroid, meme, gibi yüzeysel organlardan alınan sıvılar ve örneklerin incelenmesi suretiyle gerçekleştirilir.

2.3.7. Kan gazları (CO₂ ve O₂ ölçümü)

Kan gazları testi, temel olarak kandaki oksijen ve karbondioksit gazlarının basınçları, kanın asitlik durumunun ölçülmesi ve kandaki oksijen yoğunluğunun ölçülmesi esasına dayanır.

2.3.8. Fiziksel Muayene

Hastalık öyküsünün dinlenmesi, semptomların izlenmesi, solunumun dinlenmesi, öksürük tipinin belirlenmesi, göğüste ağrılı bölge tespiti vb. gibi hasta üzerinde yapılan muayenelerdir.

2.3.9. Biyokimyasal testler

Hastalıkların teşhisinde ve sürecin takibinde kan, idrar, dışkı, omurilik sıvısı, vb. vücut biyolojik sıvılarına ait biyomoleküllerin oran ve miktarlarının belirlenmesi amacıyla yapılan analitik işlemlerdir.

2.4. (SFT) SOLUNUM FONKSİYON TESTLERİ

Solunumla sistemi ile ilgili şikayeti bulunan hastalara genellikle ilk uygulanan yöntem solunum fonksiyon testi (SFT) dir. Solunum fonksiyon testi, hastada bulunan solunum fonksiyon bozukluğunun türünü ve şiddetini belirler ayrıca fonksiyon bozukluğuna sebep olan fizyopatolojik sistemleri açığa çıkararak tanıda, hastalığın takibinde ve tedavi sonuçlarının değerlendirilmesinde önemli rol oynar. Özellikle nefes darlığı, astım, akciğerde doku sertleşmesi sonucu oluşan şikayetlerde son derece belirleyici sonuçlara sahiptir.

2.4.1. Solunum Fonksiyon Testi nasıl yapılır?

‘Spirometri’ adı verilen cihazlar yardımıyla yapılır. Spirometri cihazı, bilgisayar veri işlemlerinin yapıldığı elektronik bölüm ve nefes alış verişinin yapıldığı ağızlık bölümü olmak üzere iki ana bölümden oluşur. Hastalar, ölçümde görevli teknisyenler tarafından testin nasıl yapıldığı ile ilgili detaylı olarak bilgilendirilir.

Hasta tarafından kullanılacak yeni ağızlık spirometri cihazının nefes alıp verme bölümünün giriş kısmına yerleştirilir. Hasta, yeni takılmış olan ağızlık aparatını dudakları ile iyice sararak fakat dişlerine temas etmeyecek şekilde ağızına alır ve dudaklarını tamamen kapatır. Hastanın burnu, solunumun sadece ağızdan gerçekleşmesi için ölçüm öncesinde özel bir mandalla sıkıca kapatılır.

Hasta, önce normal ve sakin bir şekilde nefes alıp verir. Verilen nefesin sonunda, teknisyenin uyarısı ile zorlu, derin ve hızlı bir nefes alır.

Ardından görevli teknisyenin “hızlı, zorlu ve sonuna kadar nefes ver” uyarısı ile uyarıya uygun şekilde nefes verir. Bu nefes verme işlemi en az 6 saniye sürmelidir.



Şekil 20: Solunum Fonksiyon Testi Uygulaması

(<https://www.anadolusaglik.org/solunum-laboratuvari>, Erişim Tarihi:19.05.2017)

2.4.2. Solunum Fonksiyon Testi Türleri

Solunum fonksiyon testleri “Spirometri” ve “Akciğer Difüzyon Kapasitesi” olmak üzere ikiye ayrılır.

2.4.2.1. Spirometri

Spirometri testi, akciğerlere giren ve çıkan hava hacminin, dinlenme sırasında, zorlayıcı nefes alıp verme esnasında ve egzersiz yapıldığı sırada, hasta ile aynı yaş, cins ve boya sahip kişilerden elde edilen değerlerle ve dünyada kabul görmüş standart değerlerle de karşılaştırılarak ölçülme işlemidir. Hastanın solunum yollarında daralma meydana geldiğinde, giren ve özellikle çıkan havanın azaldığı görülür.



Şekil 21: Spirometri Cihazı

(<http://sesanltd.com.tr/spirometre-cihazı-mir-spirolab>, Erişim Tarihi:21.05.2017)

2.4.2.2. Akciğer Difüzyon Kapasitesi

Alveollerde CO₂ ve O₂ difüzyonun gerçekleşmesi için membranın iki tarafı arasında gaz parsiyel basınçları arasında fark bulunmalıdır. Fark arttıkça difüzyon (Gaz geçişi) da artar. Akciğerlere giren ve çıkan gazların azalmasına sebep olan daralmanın oluşturduğu basınç direncinin ölçülmesi yoluyla gerçekleştirilir. (Gönlügür, 2010).

2.4.3. Solunum fonksiyon testi uygulanan hasta ve gruplar

- a) Nefes darlığı, öksürük ve balgam şikayetleri olanlara,
- b) Akciğer filminde anormal bulgu saptanan hastalara,
- c) Uzun süreli sigara kullanıcılarına,
- d) Solunum sistemi ameliyatı olacaklara,
- e) Akciğerleri etkileyecek işlerde çalışanlara (Madenciler, akü fabrikasında çalışanlar vs.)
- f) Maluliyet değerlendirmesinde,
- g) Sporculara uygulanan dayanıklılık ve performans testlerinde.

2.4.4. Solunum fonksiyon testi ölçüm parametreleri

Solunum fonksiyon ölçümlerinde kullanılan ve ölçüm sonuçlarını değerlendirmemizi sağlayan bazı parametreler bulunmaktadır. Bunlar; **VC**, **FVC**, **FEV1**, **FEV1/FVC**, değerleridir.

2.4.4.1. VC (Vital Kapasite)

Derin bir inspirasyon, (Nefes alma) ardından derin bir ekspirasyonla (Nefes verme) atılan havanın hacmi (volümü) olarak tanımlanır ve ml veya lt birimleriyle ifade edilir.

2.4.4.2. FVC (Zorlu Vital Kapasite)

Derin bir nefes alma işleminden sonra yine derin, hızlı ve zorlu bir şekilde atılan havanın toplam hacmidir ve ml veya lt birimleriyle ifade edilir.

FVC' nin (Zorlu Vital Kapasite) VC' ye (Vital Kapasite) eşit ve yakın olduğu oranda hastanın durumu normal olarak değerlendirilir.

FVC' nin VC' den düşük olduğu durumlarda hastada havayolları obstrüksiyonu (Daralma) olduğu söylenebilir. FVC'nin düşüklüğüne bağlı olarak ekspirasyon (Nefes verme) süresi 20sn ve daha uzun sürelere kadar çıkabilir.

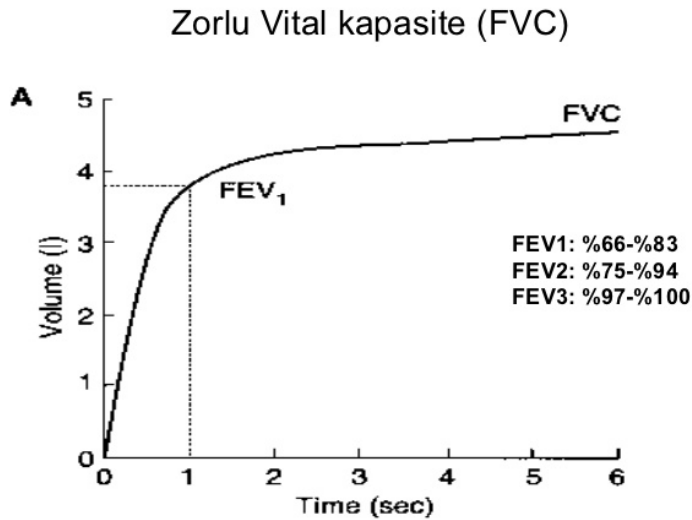
2.4.4.3. FEV1 (Birinci saniye zorlu ekspirasyon volümü - Nefes verme hacmi)

Hastaya zorlu nefes verme işlemi uygulanırken, nefes verme işleminin birinci saniyesi sonunda verilen toplam havanın hacmini ifade eder ve ml veya lt birimleriyle ifade edilir. Sağlıklı bir bireyde değışkenliği 60-270ml'dir. Havayolu obstrüksiyonunda (Daralması) FEV1 değeri azalır. FEV1 obstrüktif (Tıkayıcı) akciğer hastalıklarında hem hastalığın şiddetini hem de iyilik halini gösteren iyi bir parametredir. Restriktif (Akciğer hacmini kısıtlayan) durumlarda ise FVC değeriindeki azalmaya bağlı olarak azalma gösterir.

2.4.4.4. FEV1 / FVC Oranı

Havayollarında daraltıcı (obstrüktif) ve kısıtlayıcı (restriktif) hastalıkların teşhisinde ve derecelendirilmesinde kullanılan önemli bir parametredir.

Obstrüksiyonlarda FEV1 , FVC den daha fazla azalma gösterdiği için oran genellikle < %70 iken, restriksiyonlarda her iki parametrede aynı oranlarda azaldığından dolayı oran normal kalır.



Şekil 22: Solunum Fonksiyon Testi Örnek Test Sonucu

(<https://www.slideshare.net/mbolmez/3solunum-fonksiyon-testleri>, Erişim Tarihi:21.05.2017)

2.4.4.5. FEV1/FVC (Referans Oranları)

Normal Obstrüksiyon > %70

Hafif Obstrüksiyon % 61 - 69

Orta Obstrüksiyon % 45 – 60

İleri Obstrüksiyon < %45



BÖLÜM 3

BİR PATLAYICI MADDE ÜRETİM TESİSİNDE ÇALIŞANLARIN, SOLUNUM SİSTEMİ ETKİLENMELERİNİN, İSTATİSTİKSEL OLARAK İNCELENMESİ

3.1. Metodoloji

Bu bölümde araştırmanın yöntemi yer almaktadır. Araştırmada kullanılan model, evren, örneklem, verilerin toplanması, işlenmesi ve araştırmada kullanılan istatistiksel teknikler açıklanmıştır.

3.1.1. Araştırmanın yöntemi

Patlayıcı madde üretim sektörü çalışanlarının, çalışma ortam maruziyetlerine bağlı solunum sistemlerinde etkilenme olup olmadığını belirlemeyi hedefleyen bu araştırmada, ilgili alan yazın ulusal ve uluslararası düzeyde (geleneksel ve elektronik ortamlar) taranarak elde edilen verilerden araştırmanın kuramsal temelini oluşturmak üzere yararlanılmıştır.

Araştırma, kesitsel tarama modeline göre yürütülmüştür. Tarama modeli araştırmalar Karasar'ın (2005, s.77) belirttiği gibi, “Geçmişte ya da halen var olan durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Onları, herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası gösterilmez”.

Bir patlayıcı fabrikasında çalışan 86 kadın ve 56 erkek çalışan üzerinde yapılan bu araştırmada, araştırmaya katılan tüm çalışanlara şekil: 23'deki anket formu uygulanmış, ayrıca yine araştırmaya katılan tüm çalışanların solunum fonksiyon testleri yapılmıştır. Anket ve test sonuçlarından elde edilen nicel veriler, kendi aralarında kategorize edilerek nitel değişkenlere dönüştürülmüştür. Çalışma süresi, sigara kullanımı, alkol kullanımı gibi nitel bağımsız değişkenler, bağımlı değişken olan ve SFT sonuçlarından elde edilen FEV1/FVC değerleri ile ki-kare istatistiksel anlamlılık testlerine tabi tutulmuştur ve istatistiksel anlamlılık düzeyi $P < 0,05$ olarak belirlenmiştir. Bu çalışma, sağlığı ilgilendiren konularda dağılımın incelenmesi, nedenlerin araştırılması, teşhis ve tedavi yöntemlerinin belirlenmesi ve araştırılması için gerekli yöntemleri içinde barındıran epidemiyoloji bilimi başlığı altında yer alan ve veri kaynağı olarak anketler ve fiziksel test sonuçlarını içeren formların kullanıldığı “Kesitsel Araştırma Yöntemi” ile yapılmıştır.

3.1.2. Araştırmanın modeli

Araştırmanın modeli, çalışanlar üzerinde veri toplama sürecinin bir seferde gerçekleşmesi ve evrenin o anlık durumunu temsil etmesi açısından “Kesitsel Tarama” modelidir.

3.2. Araştırmanın bulguları

3.2.1. Çalışan kadın ve erkeklere uygulanmış olan anket formu



ÇALIŞANLARDA DEMOGRAFİK ÖZELLİKLER VE GENEL SAĞLIK DURUM ANKETİ

ÇALIŞAN

Ad Soyad: Cinsiyet: Erkek Kadın Yaş: Medeni durum: Evli Bekar

Ağırlık:kg Boy:cm BMI:kg/m² Eğitim durumu: İlköğretim Orta öğretim Ön lisans Lisans Y.Lisans

Sosyo – Ekonomik Durum/ Aylık Gelir Düzeyi: < 2000TL 2000TL - 3500TL arası 3500TL – 10000 arası 10000TL<

Yaşadığı yer; İl: İlçe: Aile tipi: Çekirdek Aile Kalabalık Aile

ÇALIŞANIN; Çalıştığı sektör: Çalıştığı bölüm: Çalıştığı Süre: yıl, ay

ÇALIŞAN EŞİNİN; Çalıştığı sektör: Çalıştığı bölüm: Çalıştığı Süre: yıl, ay

Daha Önce Çalıştığı İşyerleri:

Varsa ikincil iş: Varsa eşin ikincil işi:

Evcil hayvan besliyor mu? Evet Hayır Hobiler:

Eşler arası akrabalık Var Yok Seyahat durumu: Hergün Haftada bir Ayda bir Yılda bir

Beslenme durumu: Vejeteryan Protein ağırlıklı Karbonhidrat ağırlıklı Normal Stres durumu: Var Yok

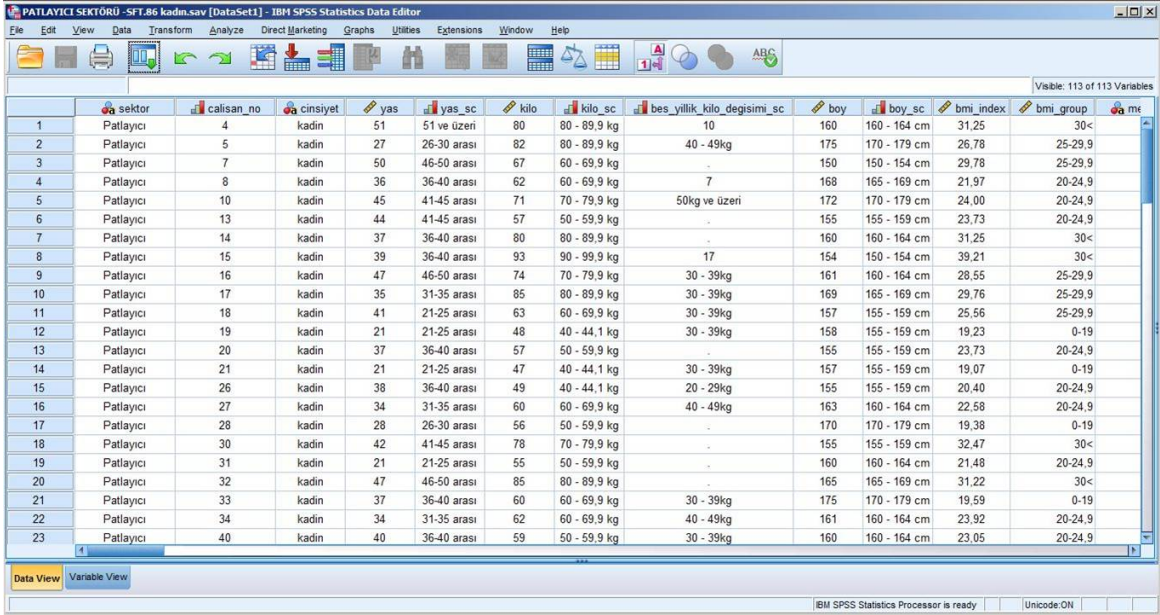
Aşı durumu: Tetanoz Grip Hepatit - B Alınan ilaç türleri: Diabet Kalp Hipertansiyon Antibiyotik

PSİKOLOJİK DURUM DEĞERLENDİRMESİ	Çocuk kaybı		Boşanma		Yakın akraba kaybı		Antidepresan kullanımı		İş kaybı		
	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır	
Sigara alışkanlığı	Evet	Hayır					Alkol kullanımı		Evet	Hayır	
Günde Adet, Günde Paket, Sigara kullanma süresi:yıl, ay								Alkol kullanma süresi: Yıl, ay			
Bel fıtığı var mı?	Evet	Hayır					Varis var mı?		Evet	Hayır	
Omuz, Kas - iskeletsistemi rahatsızlığı var mı?	Evet	Hayır									
Hangi Bölge;		Omuz	El bileği	Kol	Diz	Ayak	Diğer				

Sayfa 1

Şekil 23: Araştırmaya katılmış olan çalışanlara uygulanmış olan anket formu

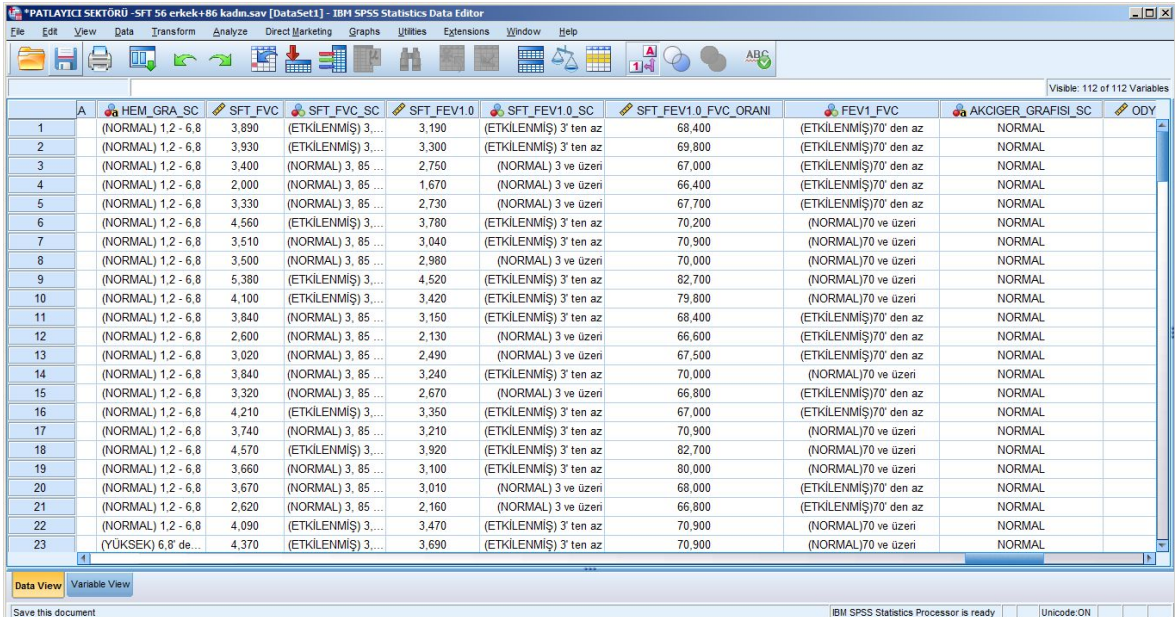
3.2.2. Araştırmaya katılan çalışanların demografik verilerinin SPSS24.0 paket programına yüklenmiş formu



	sektor	calisan_no	cinsiyet	yas	yas_sc	kilo	kilo_sc	bes_yillik_kilo_degisimi_sc	boy	boy_sc	bmi_index	bmi_group	me
1	Patlayıcı	4	kadın	51	51 ve üzeri	80	80 - 89.9 kg	10	160	160 - 164 cm	31,25	30<	
2	Patlayıcı	5	kadın	27	26-30 arası	82	80 - 89.9 kg	40 - 49kg	175	170 - 179 cm	26,78	25-29.9	
3	Patlayıcı	7	kadın	50	46-50 arası	67	60 - 69.9 kg	.	150	150 - 154 cm	29,78	25-29.9	
4	Patlayıcı	8	kadın	36	36-40 arası	62	60 - 69.9 kg	7	168	165 - 169 cm	21,97	20-24.9	
5	Patlayıcı	10	kadın	45	41-45 arası	71	70 - 79.9 kg	50kg ve üzeri	172	170 - 179 cm	24,00	20-24.9	
6	Patlayıcı	13	kadın	44	41-45 arası	57	50 - 59.9 kg	.	155	155 - 159 cm	23,73	20-24.9	
7	Patlayıcı	14	kadın	37	36-40 arası	80	80 - 89.9 kg	.	160	160 - 164 cm	31,25	30<	
8	Patlayıcı	15	kadın	39	36-40 arası	93	90 - 99.9 kg	17	154	150 - 154 cm	39,21	30<	
9	Patlayıcı	16	kadın	47	46-50 arası	74	70 - 79.9 kg	30 - 39kg	161	160 - 164 cm	28,55	25-29.9	
10	Patlayıcı	17	kadın	35	31-35 arası	85	80 - 89.9 kg	30 - 39kg	169	165 - 169 cm	29,76	25-29.9	
11	Patlayıcı	18	kadın	41	21-25 arası	63	60 - 69.9 kg	30 - 39kg	157	155 - 159 cm	25,56	25-29.9	
12	Patlayıcı	19	kadın	21	21-25 arası	48	40 - 44.1 kg	30 - 39kg	158	155 - 159 cm	19,23	0-19	
13	Patlayıcı	20	kadın	37	36-40 arası	57	50 - 59.9 kg	.	155	155 - 159 cm	23,73	20-24.9	
14	Patlayıcı	21	kadın	21	21-25 arası	47	40 - 44.1 kg	30 - 39kg	157	155 - 159 cm	19,07	0-19	
15	Patlayıcı	26	kadın	38	36-40 arası	49	40 - 44.1 kg	20 - 29kg	155	155 - 159 cm	20,40	20-24.9	
16	Patlayıcı	27	kadın	34	31-35 arası	60	60 - 69.9 kg	40 - 49kg	163	160 - 164 cm	22,58	20-24.9	
17	Patlayıcı	28	kadın	28	26-30 arası	56	50 - 59.9 kg	.	170	170 - 179 cm	19,38	0-19	
18	Patlayıcı	30	kadın	42	41-45 arası	78	70 - 79.9 kg	.	155	155 - 159 cm	32,47	30<	
19	Patlayıcı	31	kadın	21	21-25 arası	55	50 - 59.9 kg	.	160	160 - 164 cm	21,48	20-24.9	
20	Patlayıcı	32	kadın	47	46-50 arası	85	80 - 89.9 kg	.	165	165 - 169 cm	31,22	30<	
21	Patlayıcı	33	kadın	37	36-40 arası	60	60 - 69.9 kg	30 - 39kg	175	170 - 179 cm	19,59	0-19	
22	Patlayıcı	34	kadın	34	31-35 arası	62	60 - 69.9 kg	40 - 49kg	161	160 - 164 cm	23,92	20-24.9	
23	Patlayıcı	40	kadın	40	36-40 arası	59	50 - 59.9 kg	30 - 39kg	160	160 - 164 cm	23,05	20-24.9	

Şekil 24: Çalışanların demografik verilerinin SPSS24.0 paket programına yüklenmiş formu

3.2.3 Araştırmaya katılan çalışanların SFT verilerinin SPSS24.0 paket programına yüklenmiş formu



	HEM_GRA_SC	SFT_FVC	SFT_FVC_SC	SFT_FEV1.0	SFT_FEV1.0_SC	SFT_FEV1.0_FVC_ORANI	FEV1_FVC	AKKIGER_GRAFISI_SC	ODY
1	(NORMAL) 1.2 - 6.8	3.890	(ETKİLENMİŞ) 3...	3.190	(ETKİLENMİŞ) 3' ten az	68.400	(ETKİLENMİŞ)70' den az	NORMAL	
2	(NORMAL) 1.2 - 6.8	3.930	(ETKİLENMİŞ) 3...	3.300	(ETKİLENMİŞ) 3' ten az	69.800	(ETKİLENMİŞ)70' den az	NORMAL	
3	(NORMAL) 1.2 - 6.8	3.400	(NORMAL) 3, 85 ...	2.750	(NORMAL) 3 ve üzeri	67.000	(ETKİLENMİŞ)70' den az	NORMAL	
4	(NORMAL) 1.2 - 6.8	2.000	(NORMAL) 3, 85 ...	1.670	(NORMAL) 3 ve üzeri	66.400	(ETKİLENMİŞ)70' den az	NORMAL	
5	(NORMAL) 1.2 - 6.8	3.330	(NORMAL) 3, 85 ...	2.730	(NORMAL) 3 ve üzeri	67.700	(ETKİLENMİŞ)70' den az	NORMAL	
6	(NORMAL) 1.2 - 6.8	4.560	(ETKİLENMİŞ) 3...	3.780	(ETKİLENMİŞ) 3' ten az	70.200	(NORMAL)70 ve üzeri	NORMAL	
7	(NORMAL) 1.2 - 6.8	3.510	(NORMAL) 3, 85 ...	3.040	(ETKİLENMİŞ) 3' ten az	70.900	(NORMAL)70 ve üzeri	NORMAL	
8	(NORMAL) 1.2 - 6.8	3.500	(NORMAL) 3, 85 ...	2.980	(NORMAL) 3 ve üzeri	70.000	(NORMAL)70 ve üzeri	NORMAL	
9	(NORMAL) 1.2 - 6.8	5.380	(ETKİLENMİŞ) 3...	4.520	(ETKİLENMİŞ) 3' ten az	82.700	(NORMAL)70 ve üzeri	NORMAL	
10	(NORMAL) 1.2 - 6.8	4.100	(ETKİLENMİŞ) 3...	3.420	(ETKİLENMİŞ) 3' ten az	79.800	(NORMAL)70 ve üzeri	NORMAL	
11	(NORMAL) 1.2 - 6.8	3.840	(NORMAL) 3, 85 ...	3.150	(ETKİLENMİŞ) 3' ten az	68.400	(ETKİLENMİŞ)70' den az	NORMAL	
12	(NORMAL) 1.2 - 6.8	2.600	(NORMAL) 3, 85 ...	2.130	(NORMAL) 3 ve üzeri	66.600	(ETKİLENMİŞ)70' den az	NORMAL	
13	(NORMAL) 1.2 - 6.8	3.020	(NORMAL) 3, 85 ...	2.490	(NORMAL) 3 ve üzeri	67.500	(ETKİLENMİŞ)70' den az	NORMAL	
14	(NORMAL) 1.2 - 6.8	3.840	(NORMAL) 3, 85 ...	3.240	(ETKİLENMİŞ) 3' ten az	70.000	(NORMAL)70 ve üzeri	NORMAL	
15	(NORMAL) 1.2 - 6.8	3.320	(NORMAL) 3, 85 ...	2.670	(NORMAL) 3 ve üzeri	66.800	(ETKİLENMİŞ)70' den az	NORMAL	
16	(NORMAL) 1.2 - 6.8	4.210	(ETKİLENMİŞ) 3...	3.350	(ETKİLENMİŞ) 3' ten az	67.000	(ETKİLENMİŞ)70' den az	NORMAL	
17	(NORMAL) 1.2 - 6.8	3.740	(NORMAL) 3, 85 ...	3.210	(ETKİLENMİŞ) 3' ten az	70.900	(NORMAL)70 ve üzeri	NORMAL	
18	(NORMAL) 1.2 - 6.8	4.570	(ETKİLENMİŞ) 3...	3.920	(ETKİLENMİŞ) 3' ten az	82.700	(NORMAL)70 ve üzeri	NORMAL	
19	(NORMAL) 1.2 - 6.8	3.660	(NORMAL) 3, 85 ...	3.100	(ETKİLENMİŞ) 3' ten az	80.000	(NORMAL)70 ve üzeri	NORMAL	
20	(NORMAL) 1.2 - 6.8	3.670	(NORMAL) 3, 85 ...	3.010	(NORMAL) 3 ve üzeri	68.000	(ETKİLENMİŞ)70' den az	NORMAL	
21	(NORMAL) 1.2 - 6.8	2.620	(NORMAL) 3, 85 ...	2.160	(NORMAL) 3 ve üzeri	66.800	(ETKİLENMİŞ)70' den az	NORMAL	
22	(NORMAL) 1.2 - 6.8	4.090	(ETKİLENMİŞ) 3...	3.470	(ETKİLENMİŞ) 3' ten az	70.900	(NORMAL)70 ve üzeri	NORMAL	
23	(YÜKSEK) 6.8' de...	4.370	(ETKİLENMİŞ) 3...	3.690	(ETKİLENMİŞ) 3' ten az	70.900	(NORMAL)70 ve üzeri	NORMAL	

Şekil 25: Çalışanların SFT verilerinin SPSS24.0 paket programına yüklenmiş formu

3.2.4. Araştırmaya katılan kadın çalışanların demografik özellikleri

Tablo 4: Araştırmaya katılan kadınların demografik özellikleri

Özellik		n	%
Yaş	≤ 25	10	11,7
	26 -34	12	13,9
	35-45	44	51,2
	≥46	20	23,2
Ağırlık (kg)	≤ 59	22	25,6
	60-79	42	48,8
	80 – 89	15	17,4
	≥90	7	8,2
Boy (cm)	≤159	36	41,9
	160 – 169	44	51,1
	170 – 179	6	7,0
	≥180	-	-
BMI kg/m ²	≤19,9	9	10,5
	20-24,9	23	26,7
	25-29,9	25	29,1
	≥30	29	33,7
Sigara kullanımı	Hayır	62	72,1
	Evet	24	27,9
Alkol kullanım	Hayır	86	100,0
	Evet	-	-
Eğitim	≤8 yıl	67	77,9
	8-12 yıl	18	20,9
	≥Yükseköğretim	1	1,2
Kronik Hastalık Tanısı	Yok	69	80,2
	Var	17	19,8

Araştırmaya dahil edilen kadın çalışanların yaşı, ağırlığı, boyu, vücut kitle indeksleri, sigara ve alkol kullanımları, eğitim durumları ve kronik hastalık durumları yukarıdaki tabloda kişi sayısı ve yüzde olarak gösterilmiştir.

3.2.5. Kadın çalışanlarda FEV1/FVC değerinin diğer değişkenlerle anlamlılık ilişkileri

Çalışanların solunum fonksiyon test (SFT) verilerinden elde edilen FEV1/FVC değerleri >70 ve <70 şeklinde kategorize edilmiştir. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak kullanılmıştır.

Tablo 5. Kadın çalışanlarda FEV1/FVC değerinin sektörde çalışma süresi ile istatistiksel anlamlılık ilişkisi.

		FEV1/FVC (%)			
		>70	<70	Ki-kare	p
Çalışma Süresi	<5 yıl	8	45	7,979	0,005
	>5 yıl	19	14		

Fabrikada çalışan kadınlara uygulanan anket formunda yer alan demografik verilerden elde edilen, kadın çalışanların sektördeki çalışma süreleri ile aynı kadın çalışanlara yapılmış olan solunum fonksiyon testlerinden elde edilen FEV1/FVC değerleri arasındaki anlamlılık ilişkisi incelendiğinde, “p” değeri 0,005 olarak hesaplanmıştır. Bu değer istatistiksel anlamlılık değeri olarak belirlenen 0,05’ten küçük olduğu için kadın çalışanların sektörde çalışma süreleri ile solunum fonksiyon değerleri ile arasında anlamlı bir ilişki olduğu söylenebilir.

Tablo 6. Kadın çalışanlarda FEV1/FVC değerinin alkol kullanımı ile istatistiksel anlamlılık ilişkisi

		FEV1/FVC (%)			
		>70	<70	Ki-kare	p
Alkol Kullanımı	Evet	-	-	-	-
	Hayır	64	22		

Uygulanan anket formunda bulunan demografik verilerden elde edilen, kadın çalışanların alkol kullanım durumları ile aynı kadın çalışanlara yapılmış olan solunum fonksiyon testlerinden elde edilen FEV1/FVC değerleri arasındaki anlamlılık ilişkisi incelendiğinde,

hiçbir kadının alkol kullanmadığı görülmüştür. Bu sebepten herhangi bir “p” değeri bulunamamıştır.

Tablo 7. Kadın çalışanlarda FEV1/FVC değerinin sigara kullanımı ile istatistiksel anlamlılık ilişkisi

		FEV1/FVC (%)			
		>70	<70	Ki-kare	p
Sigara Kullanımı	Evet	21	3	2,992	0,084
	Hayır	43	19		

Fabrikada çalışan kadınlara uygulanan anket formunda yer alan demografik verilerden elde edilen, kadın çalışanların sigara kullanım durumları ile aynı kadın çalışanlara yapılmış olan solunum fonksiyon testlerinden elde edilen FEV1/FVC değerleri arasındaki anlamlılık ilişkisi incelendiğinde, “ p” değeri 0,084 olarak hesaplanmıştır. Bu değer istatistiksel anlamlılık değeri olarak belirlenen 0,05’ten büyük olduğu için kadın çalışanların sigara kullanım durumları ile solunum fonksiyon değerleri ile arasında anlamlı bir ilişki olmadığı söylenebilir.

Tablo 8. Kadın çalışanlarda, FEV1/FVC değerinin kronik hastalık öyküsü ile istatistiksel anlamlılık ilişkisi

		FEV1/FVC (%)			
		>70	<70	Ki-kare	p
Kronik Hastalık Öyküsü	Evet	12	4	0,008	0,929
	Hayır	51	18		

Kadın çalışanlara uygulanan anket formunda bulunan demografik verilerden elde edilen, kadın çalışanların kronik hastalık öyküleri ile aynı kadın çalışanlara yapılmış olan solunum fonksiyon testlerinden elde edilen FEV1/FVC değerleri arasındaki anlamlılık ilişkisi incelendiğinde, “ p” değeri 0,929 olarak hesaplanmıştır. Bu değer istatistiksel anlamlılık değeri olarak belirlenen 0,05’ten büyük olduğu için kadın çalışanların kronik hastalık öyküleri ile solunum fonksiyon değerleri ile arasında anlamlı bir ilişki olmadığı söylenebilir.

Tablo 9. Kadın çalışanlarda, FEV1/FVC değerinin vücut kitle indeksi ile istatistiksel anlamlılık ilişkisi

		FEV1/FVC (%)			
		>70	<70	Ki-kare	p
BMI (kg/m ²)	0-19	7	2	5,246	0,155
	20-24,9	21	2		
	25-29,9	17	8		
	>30	19	10		

Çalışan kadınlara uygulanan anket formunda bulunan demografik verilerden elde edilen, kadın çalışanların vücut kitle indeksleri ile aynı kadın çalışanlara yapılmış olan solunum fonksiyon testlerinden elde edilen FEV1/FVC değerleri arasındaki anlamlılık ilişkisi incelendiğinde, “ p” değeri 0,155 olarak hesaplanmıştır. Bu değer istatistiksel anlamlılık değeri olarak belirlenen 0,05’ten büyük olduğu için kadın çalışanların vücut kitle indeksleri ile solunum fonksiyon değerleri ile arasında anlamlı bir ilişki olmadığı söylenebilir.

3.2.6. Araştırmaya katılan erkek çalışanların demografik özellikleri

Tablo 10: Araştırmaya katılan erkeklerin demografik özellikleri

Özellik		n	%
Yaş	≤ 25	6	10,7
	26 -34	13	23,3
	35-45	17	30,3
	≥46	20	35,7
Ağırlık (kg)	≤ 59	3	5,4
	60-79	29	51,8
	80 – 89	12	21,4
	≥90	12	21,4
Boy (cm)	≤159	-	-
	160 – 169	23	41,1
	170 – 179	24	42,9
	≥180	9	16,0
BMI kg/m ²	≤19,9	4	7,1
	20-24,9	15	26,8
	25-29,9	25	44,6
	≥30	12	21,4
Sigara kullanımı	Hayır	30	53,6
	Evet	26	46,4
Alkol kullanım	Hayır	54	96,4
	Evet	2	3,6
Eğitim	≤8 yıl	41	73,2
	8-12 yıl	15	26,8
	≥Yükseköğretim	-	-
Kronik Hastalık Tanısı	Yok	48	85,7
	Var	8	14,3

Araştırmaya dahil edilen erkek çalışanların yaşı, ağırlığı, boyu, vücut kitle indeksleri, sigara ve alkol kullanımları, eğitim durumları ve kronik hastalık durumları yukarıdaki tabloda kişi sayısı ve yüzde olarak gösterilmiştir.

3.2.7. Erkek çalışanlarda FEV1/FVC değerinin diğer değişkenlerle anlamlılık ilişkisi

Çalışanların solunum fonksiyon test (SFT) verilerinden elde edilen FEV1/FVC değerleri >70 ve <70 şeklinde kategorize edilmiştir. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak kullanılmıştır.

Tablo 11. Erkek çalışanlarda FEV1/FVC değerinin sektörde çalışma süresi ile istatistiksel anlamlılık ilişkisi.

		FEV1/FVC (%)			
		>70	<70	Ki-kare	p
Çalışma Süresi	<5 yıl	16	13	4,941	0,026
	>5 yıl	7	20		

Fabrikada çalışan erkeklere uygulanan anket formunda yer alan demografik verilerden elde edilen, erkek çalışanların sektördeki çalışma süreleri ile yine aynı çalışanlara yapılmış olan solunum fonksiyon testlerinden elde edilen FEV1/FVC değerleri arasındaki anlamlılık ilişkisi incelendiğinde, “ p” değeri 0,026 olarak hesaplanmıştır. Bu değer istatistiksel anlamlılık değeri olarak belirlenen 0,05’ten küçük olduğu için erkek çalışanların sektörde çalışma süreleri ile solunum fonksiyon değerleri ile arasında anlamlı bir ilişki olduğu söylenebilir.

Tablo 12. Erkek çalışanlarda FEV1/FVC değerinin alkol kullanımı ile istatistiksel anlamlılık ilişkisi

		FEV1/FVC (%)			
		>70	<70	Ki-kare	p
Alkol Kullanımı	Evet	2	0	2,976	0,085
	Hayır	21	33		

Fabrikada çalışan erkeklere uygulanan anket formunda yer alan demografik verilerden elde edilen, erkek çalışanların alkol kullanım durumları ile yine aynı çalışanlara yapılmış olan solunum fonksiyon testlerinden elde edilen FEV1/FVC değerleri arasındaki anlamlılık ilişkisi incelendiğinde, “ p” değeri 0,085 olarak hesaplanmıştır. Bu değer istatistiksel anlamlılık değeri olarak belirlenen 0,05’ten büyük olduğu için erkek çalışanların alkol kullanım süreleri ile solunum fonksiyon değerleri ile arasında anlamlı bir ilişki olmadığı söylenebilir.

Tablo 13. Erkek çalışanlarda FEV1/FVC değerinin sigara kullanımı ile istatistiksel anlamlılık ilişkisi

		FEV1/FVC (%)			
		>70	<70	Ki-kare	p
Sigara Kullanımı	Evet	14	12	3,272	0,070
	Hayır	9	21		

Fabrikadaki erkek çalışanlara uygulanan anket formunda yer alan demografik verilerden elde edilen, erkek çalışanların sigara kullanım durumları ile aynı erkek çalışanlara yapılmış olan solunum fonksiyon testlerinden elde edilen FEV1/FVC değerleri arasındaki anlamlılık ilişkisi incelendiğinde, “ p” değeri 0,070 olarak hesaplanmıştır. Bu değer istatistiksel anlamlılık değeri olarak belirlenen 0,05’ten büyük olduğu için erkek çalışanların sigara kullanım durumları ile solunum fonksiyon değerleri ile arasında anlamlı bir ilişki olmadığı söylenebilir.

Tablo 14. Erkek çalışanlarda, FEV1/FVC değerinin kronik hastalık öyküsü ile istatistiksel anlamlılık ilişkisi

		FEV1/FVC (%)			
		>70	<70	Ki-kare	p
Kronik Hastalık Öyküsü	Evet	2	6	0,996	0,318
	Hayır	21	27		

Erkek çalışanlara uygulanan anket formunda bulunan demografik verilerden elde edilen, erkek çalışanların kronik hastalık öyküleri ile aynı erkek çalışanlara yapılmış olan solunum fonksiyon testlerinden elde edilen FEV1/FVC değerleri arasındaki anlamlılık ilişkisi incelendiğinde, “ p” değeri 0,318 olarak hesaplanmıştır. Bu değer istatistiksel anlamlılık değeri olarak belirlenen 0,05’ten büyük olduğu için erkek çalışanların kronik hastalık öyküleri ile solunum fonksiyon değerleri ile arasında anlamlı bir ilişki olmadığı söylenebilir.

Tablo 15. Erkek çalışanlarda, FEV1/FVC değerinin vücut kitle indeksi ile istatistiksel anlamlılık ilişkisi

		FEV1/FVC (%)			
		>70	<70	Ki-kare	p
BMI (kg/m ²)	0-19	2	2	7,755	0,051
	20-24,9	6	9		
	25-29,9	14	11		
	>30	1	11		

Çalışan erkeklere uygulanan anket formunda bulunan demografik verilerden elde edilen, erkek çalışanların vücut kitle indeksleri ile aynı erkek çalışanlara yapılmış olan solunum fonksiyon testlerinden elde edilen FEV1/FVC değerleri arasındaki anlamlılık ilişkisi incelendiğinde, “ p” değeri 0,051 olarak hesaplanmıştır. Bu değer istatistiksel anlamlılık değeri olarak belirlenen 0,05’ten büyük olduğu için erkek çalışanların vücut kitle indeksleri ile solunum fonksiyon değerleri ile arasında anlamlı bir ilişki olmadığı söylenebilir.

3.3. Tartırma, sonuç ve neriler

3.3.1. Tartırma

İnsanoğlu, ilk çağlardan beri hayatta kalmak için çalışmak, keşfetmek, savaşmak ve üretmek zorunda kalmıştır. İnsanoğlunun bireysel veya küçük gruplarla devam eden bu mücadelesi, buhar enerjisinin icadı ve toplu üretim ve çalışma anlayışının yerleşmesi ile birlikte yerini sanayileşmeye bırakmıştır. Sanayileşmenin hızlanarak gelişmesi, insanların hayatında avantaj ve kolaylıklar sağlarken öte yandan birçok problemi de beraberinde ortaya çıkarılmıştır. Bunlardan en önemlileri iş kazaları ve meslek hastalıklarıdır. İş kazaları hızlı gelişen ve anlık olaylar iken, meslek hastalıkları, çalışan kişinin maruziyet derecesine bağlı olarak daha uzun srelerde ortaya çıkan olumsuz etkilenmelerdir.

İş kazaları ve meslek hastalıkları gibi olumsuz etkilenmeleri ortadan kaldırmak ya da kabul edilebilir seviyelere indirmek için uzun bir tarihsel süreç sonunda ortaya çıkan “İş Sağlığı ve Güvenliği”, birçok bilim dalını içinde barındıran multidisipliner bir bilim dalıdır.

İş sağlığı, iş güvenliğinin ayrılmaz bir parçasıdır. Sağlık alanında gerçekleşen bilimsel, teknolojik gelişmeler ve yeni çalışmalar çalışan güvenliğini ve güvenli çalışma ortamını bizlere sağlarken, iş güvenliği alanındaki bilimsel çalışmalar ve yeni teknolojik gelişmeler de çalışan sağlığını korumayı ve daha sağlıklı çalışma ortamlarını bizlere sağlar. Buradan da anlaşıldığı üzere iş sağlığı ve güvenliğindeki başarı, iş sağlığının ve iş güvenliğinin uyum içerisinde ve sürekli gelişiminde saklıdır.

İş Sağlığı ve iş güvenliğinin i ie geçmiş bu yakın ilişkisinin yanı sıra, İş Sağlığı ve Güvenliği profesyonellerinin ve işverenlerin iş sağlığı ve güvenliği bilimine olan yaklaşımları ve bu konudaki ciddiyetleri, çalışanları da istenilen yönde davranmaya yönlendirerek iş sağlığı ve güvenliğindeki başarıya çok büyük bir katkı sağlayacaktır. Unutulmamalıdır ki, iş sağlığı ve güvenliğinde elde edilen başarı, aynı zamanda üretim kalitesinde ve düşük maliyet oranlarında da başarı anlamına gelmektedir.

3.3.2 Sonuç

Bir patlayıcı madde üretim fabrikasında yapılan bu araştırmada, çalışanların solunum sistemleri etkilenmeleri daha çok iş sağlığı yönüyle değerlendirilmiştir. Patlayıcı maddelerin üretimi sırasında gerek doğal yolla elde edilen, gerekse farklı özellikteki kimyasalların farklı oranlarda birleşimi ile oluşan kimyasal bileşikler birlikte kullanılmaktadır. Üretimde kullanılan bu kimyasal maddelerin tozları, gazları ve buharları çalışma ortamına yayılarak çalışanların solunum bölgesine farklı yoğunluk ve dozlarda ulaşmaktadır. Üretimde kullanılan kimyasal maddelerin büyük bir bölümü belirlenerek, bu kimyasal maddelerin çalışan sağlığına etkileri araştırılmıştır.

Araştırma yapılan patlayıcı madde üretim fabrikasında çalışan kadın ve erkeklere uygulanan anket formu vasıtasıyla çalışanların yaş, ağırlık, boy, sektörde çalıştığı süreler, vb. demografik verileri elde edilmiştir. Ayrıca araştırmada bağımlı değişken olan FEV1/FVC değerleri de çalışanlara yapılan solunum fonksiyon testlerinden elde edilmiştir. Bütün bu bağımlı ve bağımsız değişkenler düzenlenen SPSS 24.0 paket programına aktarıldıktan sonra yapılan istatistiki hesaplamalar neticesinde, çalışanların sektörde çalışma süreleri ile solunum fonksiyonlarındaki bozulmalar arasında istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuç, çalışanların üretimde kullanılan kimyasal maddelerden olumsuz etkilendiklerini, özellikle solunum sisteminin etkilenen sistemlerden biri olabileceğini göstermektedir. Öte yandan çalışanların sigara kullanım durumları, alkol kullanım durumları, kronik hastalık öyküleri ve vücut kitle indeksleri ile solunum fonksiyon testlerinden elde edilen FEV1/FVC değerleri arasındaki istatistiksel ilişkilerin anlamlı sonuç vermemesi, çalışanların çoğunlukla çalışma ortam faktörlerinden etkilenmiş olabileceklerini ve bunun çalıştıkları süre ile doğru orantılı olarak artabileceği düşüncesine pozitif yönde katkı sağlamaktadır.

İş Sağlığı ve Güvenliği alanında yapılan çalışmalar, çıkarılmış olan kanun ve yönetmelikler, İSG profesyonellerinin sayıca artması, iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önüne geçilmesinde olumlu adımlardır. Ancak iş kazaları ve meslek hastalıklarının yüksek oranda önlenmesi için İş Sağlığı ve Güvenliği alanında yapılan akademik ve bilimsel çalışmaların kamu oyuna daha çok duyurularak bu alanda toplumsal ve ortak bir bilincin oluşması oldukça faydalı olacaktır.

3.3.3 Öneriler

1) İş sağlığı ve güvenliğinde koruma ve önleme faaliyetleri içerisinde yer alan “kaynağında önlem alma” aşamasında, üretim prosesi süresince kullanılan kimyasal maddelerin yerine çalışanların sağlığına zarar vermeyecek alternatif kimyasalların kullanılmasının mümkün olmadığı düşünülürse bir sonraki aşama olan “Ortama yönelik koruma uygulamaları” içerisinde yer alan genel ve lokal havalandırma yöntemleri ile üretimde kullanılan kimyasallardan açığa çıkan zararlı gaz, toz ve buharların çalışanların solunum bölgelerinden uzaklaştırılması sağlanmalıdır.

2) Gerekli eğitim ve teşvik edici yönetsel düzenlemeler ile çalışanların Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) kullanımları sağlanmalıdır.

3) Bütün bu koruyucu önlemlerin yanı sıra, çalışma ortam maruziyetleri sebebiyle geçmişten bu güne olumsuz etkilenmiş ve etkilenmekte olan tüm çalışanların periyodik sağlık kontrollerinin içeriğine solunum fonksiyon testlerinin de (SFT) muhakkak ilave edilmiş olması ve maruziyetin yoğunluk derecesine göre belirlenecek düzenli aralıklarla tekrarlanması fayda sağlayacaktır.

4) Yapılan solunum fonksiyon testleri sonucunda solunum yollarında olumsuz etkilenme olduğu belirlenen çalışanların, çalışma alanlarında değişikliğe gidilmesi ve tedavi yöntemlerinin zaman kaybetmeden uygulanması oldukça önemlidir. Çalışanlar üzerinde yapılacak olan düzenli solunum fonksiyon testlerinin diğer bir önemi de hastalığın erken dönemlerde tespit edilmesidir. Erken dönemde tespit edilen solunum sistemi rahatsızlıkları, hem tedavi süresine, hem de hastanın geri kalan hayatındaki yaşam kalitesine olumlu etkiler sağlar.

5) Çalışanlara yapılan solunum fonksiyon testleri aynı zamanda, alınan koruyucu teknik önlemlerin ve kişisel koruyucu donanım kullanımlarının çalışan sağlığı üzerinde ne derece başarı sağladığını da test etmemizi sağlayacaktır.

Kaynakça

- Barksdale, J. (1968). "Titanium". *The Encyclopedia of the Chemical Elements*, 732-38.
- Berk, M. (2007). Meslek Hastalıkları Rehberi. Matsa Basımevi, Ankara.
- Bilir, N. (2016). İş Sağlığı ve Güvenliği. Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara.
- Boggs, T. L. (1970). Surface Structure and Subsurface Profile of Self-Deflagrating Single Crystals of Ammonium Perchlorate.
- Coşkun, F. (2013). Organik Toz Hastalıkları . *Mesleki Solunum Sistemi Hastalıklarında Radyoloji* .
- Derici, A. (2013). Nitroselüloz nedir? 04 29, 2017 tarihinde, [http:// www.nedir.com](http://www.nedir.com) adresinden alındı.
- Emsley, J. (2001). An A-Z Guide to the Elements. *Nature's Building Blocks*.
- Gönlügür, U. (2010). Akciğer Difüzyon Kapasitesinde Standartlar. *Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Ders Notları*.
- Gurur, H. (2012). *Alüminyum Elementinin Özellikleri*. 04 28, 2017 tarihinde <http://www.nkfu.com>. adresinden alındı
- Hatiboğlu, T. (2001). Anatomi. Hatipoğlu Yayın ve Basımevi, Ankara.
- Karadağ, M. (2012). Mesleki Solunum Sistemi Hastalıklarına Genel Yaklaşım.
- Karaca, U. (2017). *Benzoik asit sodyum benzoat*.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Lennerz, S. (2014). Effects of sodium benzoate, a widely used food preservative, on glucose homeostasis and metabolic profiles in humans. *Molecular Genetics and Metabolism*.
- Nuri, Ç. Ç., & Ergelen, R. (2013). Posteroanterior Akciğer grafisi: Optimal Teknik ve Yorumlama. *Bulletin of Thoracic Surgery*, 122-126.

P. H. (1913). An Introduction to the chemistry of plants . *Metabolic processes*, 123-127.

Salway, J. (2006). Medical Biochemistry at a Glance. *Malden*, 66.

Seidell, A., & William, L. (1952). Solubilities of Inorganic and Organic Compounds.

Google Books.

Sevinç, C. (2004). Akut İnhalasyon Hasarı. *Türkiye Klinikleri Göğüs Hastalıkları Dergisi*.

Sturman, B. (2004). Pyrotechnic Chemistry. *Journal of Pyrotechnics*. 5-6.

Şenyiğit, A. (2013). Akciğer Kanserleri. *Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Ders Notları*.

Tözün, M., & Ünsal, A. (2008). Benzen ve Sağlık Etkileri. 04 29, 2017 tarihinde [http:// www.ejmanager.com](http://www.ejmanager.com) adresinden alındı.

Yeğen, Berrak. (2016). Yüksekokullar için Fizyoloji. Yüce yayım, İstanbul.

Young, T. W., & Lewis, M. (2002). Brewing. *Kluwer Academic*.

ÖZGEÇMİŞ

Adı	Tolga	Soyadı	Özkan
Doğum Yeri	Mersin	Doğum Tarihi	24-12-1973
Uyruğu	T.C.	Tel	0532 386 74 76
E-mail	tolgaozkan74@gmail.com		

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/Uzmanlık		
Yüksek Lisans	İstanbul Gedik Üniversitesi - İş Sağlığı ve Güvenliği (Tezsiz)	2017 -
Lisans	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi	2001 - 2002
Lise	İçel Hacı Sabancı Lisesi	1990 - 1991

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı	YÖK (İst. Gedik Üniv.) Vakıf	2016 – Devam

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*
İngilizce	Çok iyi	Çok iyi	Çok iyi

Yabancı Dil Sınav Notu #								
YDS	YOKDIL	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE
	73,750							

	Sayısal	Eğit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı			
(Diğer) Puanı	66,08109	65,60211	63,62033

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
Microsoft Office Programları	Çok iyi

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendiriniz.