



T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MARANGOZHANEDDE ÇALIŞAN İŞÇİLERİN SPIROMETRE İLE SOLUNUM
FONKSİYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Banu SAPMAZ
YÜKSEK LİSANS

FİZYOLOJİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Prof. Dr. Şerif DEMİR

Düzce, 2019



T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MARANGOZHANEDENİ ÇALIŞAN İŞÇİLERİN SPIROMETRE İLE SOLUNUM
FONKSİYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Banu SAPMAZ
YÜKSEK LİSANS

FİZYOLOJİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Prof. Dr. Şerif DEMİR

Düzce, 2019

TEZ ONAYI

KABUL VE ONAY

Fizyoloji Yüksek Lisans Programı Çerçevesinde yürütülmüş olan
“Marangozhanede Çalışan İşçilerin Spirometre ile Solunum Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi”
adlı çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tarihi: 19/06/2019

TEZ SINAV JÜRİSİ

Prof. Dr. Şerif DEMİR
Düzce Üniversitesi
Başkan


Prof. Dr. Aydın HİM
Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Üye


Dr. Öğr. Üyesi Ersin BEYAZÇİÇEK
Düzce Üniversitesi
Üye

Yukarıdaki Tez, Yönetim Kurulunun 09/08/2019 tarih ve 2019/257 sayılı kararı ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Adnan ÖZÇETİN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla 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.

Tarih

(İmza)

Banu SAPMAZ

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimimde ve bu tezin hazırlanmasında gösterdiği her türlü destek ve yardımdan dolayı çok değerli hocam Prof. Dr. Şerif DEMİR'e, tez çalışmam sırasında desteğini esirgemeyen değerli Hocam Doktor Öğr. Üyesi Ersin BEYAZÇİÇEK'e tezimin düzenlenmesinde bana yardımcı olan Değerli Hocam Prof. Dr.Aydın HİM'e ve bu çalışma boyunca yardımını ve desteğini esirgemeyen eşim Yasin SAPMAZ'a en içten dileklerle teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	4
BEYAN.....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER	iii
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
TABLolar LİSTESİ.....	vii
ÖZET	1
İNGİLİCE ÖZET	2
1. GİRİŞ ve AMAÇ	3
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. Meslek Hastalığı.....	5
2.1.1. Meslek Hastalıkları, Nedenleri ve Sınıflandırılması.....	5
2.1.2. Mesleki Akciğer Hastalıkları	7
2.1.3. Meslek Hastalıklarının Ulusal ve Uluslararası İnsidansları.....	10
2.1.4. Meslek Hastalıkları Konusundaki Mevzuatlar ve Yönetmelikler.....	14
2.2. Mobilya Sektörü.....	14
2.2.1. Marangozhane İşçilerinin Maruz Kaldığı Koşullar	15
2.2.2. İş Sağlığı ve Güvenliğini Tehdit Eden Tozlar ve Kimyasallar	16
2.2.3. Odun Tozu / Talaşı ile İlgili Hastalıklar	20
2.3. Solunum Sistemi	25
2.3.1. Solunum Sistemi Anatomisi	26
2.3.2. Akciğer Basınçları	30
2.3.3. Solunum Sistemi Fizyolojisi.....	31
2.3.4. Solunum Mekanizmasının Düzenlenmesi	34

2.3.5.	Ventilasyon/Perfüzyon Oranı	38
2.3.6.	Akciğer Hacimleri ve Kapasiteleri	38
2.4.	Solunum Fonksiyon Testleri	40
2.4.1.	Çeşitleri	40
2.4.2.	Spirometre ve Kullanım Alanları.....	41
2.4.3.	Dinamik Akciğer Hacimleri.....	43
3.	GEREÇ ve YÖNTEM	45
3.1.	Araştırmanın Şekli, Yapıldığı Yer ve Özellikleri	45
3.2.	Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	45
3.3.	Araştırmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkenleri	45
3.4.	Veri Toplama Araçları	46
3.4.1.	Sosyo-Demografik Özellikler Veri Formu	46
3.4.2.	Spirometre Ölçümleri	46
3.5.	Veri Değerlendirilmesi ve İstatistiksel Analizler	47
4.	BULGULAR	48
4.1.	Demografik Özelliklere Göre Bulgular	48
4.2.	Sigara ve Alkol Kullanımına İlişkin Bulgular	53
4.3.	Spirometrik Ölçümlere İlişkin Bulgular.....	56
5.	TARTIŞMA VE SONUÇ.....	63
6.	KAYNAKLAR.....	70
	ÖZGEÇMİŞ	83
7.	EKLER	84
	EK-1. ANKET FORMU	84
	EK-2. AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU	87
	EK-3. ETİK KURUL RAPORU	91

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

ACGIH	İş Geliştirme ve Çevre Sağlığı Derneği
CEN	Avrupa Standartlar Komitesi
ERV	Ekspirasyon Rezerv Volüm
FEV	Zorlu Ekspiratuar Hacim
FRC	Fonksiyonel Rezidüel Kapasite
FVC	Zorlu Vital Kapasite Hacmi
IARCU	Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı
IC	İnspiratuvar Kapasite
IRV	İnspiratuvar Rezerv Volüm
ISO	Uluslararası Standartlar Teşkilâtı
IUPAC	Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği
MVV	Maksimum İstemli Ventilasyon
ONAP	<i>Observatoire National des Asthmes Professionnels</i>
RV	Rezidüel Volüm
TV, V _T	Tidal Volüm
VC	Vital Kapasite

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2. 1: Solunum Sistemi Organları.	26
Şekil 2. 2: Bronş Ağacı	29
Şekil 2. 3: Kanda O ₂ (A) ve CO ₂ (B) taşınması.....	37
Şekil 2. 4: Maksimum inspirasyon ve ekspirasyon sırasında solunum hareketleri.	39
Şekil 2. 5: İlkel spirometre şematik yapısı.....	42



TABLolar LİSTESİ

Tablo 2. 1 : Meslek Hastalıklarının uluslararası insidansları. ²²	11
Tablo 2. 2: 2012 – 2017 yılları arasında ulusal iş kazası insidans ve prevlansları. ²⁶	13
Tablo 2. 3: İnsan sağlığına açısından zehirli ağaç türleri ve neden olduğu rahatsızlıklar	21
Tablo 4. 1: Kontrol ve Vaka Grubundaki parametrelere İlişkin Tanımlayıcı İstatistikleri	49
Tablo 4. 2: Vaka ve Kontrol Gruplarının Yaşa göre Karşılaştırılması	49
Tablo 4. 3: Kontrol ve Vaka Gruplarının Demografik Özelliklerinin Dağılımı	50
Tablo 4. 4: Kontrol ve Vaka Gruplarında Kullanılan ve Çalışılan Maddelerin Dağılımı	51
Tablo 4. 5: Fabrikada Çalışmaya Başlamadan önce Kontrol ve Vaka Gruplarının Hastalık Hikâyelerine göre Dağılımı	52
Tablo 4. 6: Fabrikada Çalışma Süresince Kontrol ve Vaka Gruplarının Hastalık Hikâyelerine göre Dağılımı	53
Tablo 4. 7: Kontrol ve Vaka Gruplarındaki Yaş ve Sigara Kullanımına ilişkin Verilerin Normallik Dağılımı	54
Tablo 4. 8: Kontrol ve Vaka Gruplarının Sigara/Alkol Kullanımına göre Dağılımı	55
Tablo 4. 9: Kontrol ve Vaka Gruplarının Sigara Kullanımına ilişkin Parametrelerinin İstatistiksel Karşılaştırması	56
Tablo 4. 10: Kontrol ve Vaka Gruplarındaki Spirometrik Ölçümlere ilişkin Verilerin Normallik Dağılımı	56
Tablo 4. 11: Kontrol ve Vaka Gruplarının Spirometrik Ölçüm Bulgularının Karşılaştırılması	57
Tablo 4. 12: Vaka Grubunun Spirometrik Ölçüm Bulgularının Normallik Dağılımı	58
Tablo 4. 13: Vaka Grubunun İşletmede Çalışma Süresine göre Spirometrik Ölçüm Bulgularının Karşılaştırılması	58
Tablo 4. 14: Vaka Grubunda İş Güvenliği İçin Materyaller Kullanımı Durumuna Göre Spirometrik Ölçüm Bulgularının Karşılaştırılması	59
Tablo 4. 15: Vaka Grubunda Sigara Kullanma Durumuna Göre Spirometrik Ölçüm Bulgularının Karşılaştırılması	60
Tablo 4. 16: Vaka Grubundan Sigara Kullanılan Yıllara Göre Spirometrik Ölçüm Bulgularının Karşılaştırılması	61

Tablo 4. 17: Vaka Grubundan İçilen Sigara Adedine Göre Spirometrik lm Bulgularının Karşılaştırılması.....	61
Tablo 4. 18: Vaka Grubunda alışmaya Başladıktan Sonra 1 Yıl İçinde Balgamlı ksrk Geçirme Durumuna Spirometrik lm Bulgularının Karşılaştırılması	62



ÖZET

MARANGOZHANEDE ÇALIŞAN İŞÇİLERİN SPIROMETRE İLE SOLUNUM FONKSİYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Banu SAPMAZ

Yüksek Lisan Tezi, Fizyoloji Anabilim Dalı

Tez danışmanı Prof. Dr. Şerif DEMİR

Haziran 2019, 103 sayfa

Odun tozları çok sayıda toksin, mikroorganizma, mantar ve kimyasal maddeler içermekte olup, sağlık açısından önemli etkileri bulunmaktadır. İşçilerin maruz kaldığı organik tozlar ve inhalasyon yoluyla maruz kalınan maddeler akciğerleri etkileyen faktörlerdir. Bu çalışmanın amacı marangozhanelerde odun tozuna ve uçucu kimyasal maddelere maruz kalanlarda solunum fonksiyonlarının nasıl etkilendiğini tespit etmektir. Marangozhane kesim hattı, ağaç işleme cilalama ve boyama bölümlerinde çalışan toplam 60 işçi çalışma grubu ve odun tozuna ve uçucu kimyasallara maruziyet öyküsü olmayan benzer demografik özelliklere sahip 60 kişi kontrol grubu olarak belirlendi. Olgulara anket uygulaması ile elde edilen sosyo-demografik bilgiler ve spirometrik ölçümle elde edilen akciğer fonksiyon değerlerinin karşılaştırılması yapıldı. Marangozhanelerde çalışan işçilerde çalışmaya başlamadan önceki durumdan farklı olarak en çok balgamlı öksürük hikayesi artmıştır. Ayrıca nefes darlığı oranı da artmış ve bunlar dışındaki hastalıklarda önemli bir fark görülmemiştir VC, FVC ,FEV1 ,FEV1/FVC ,ve MVV değerleri kontrol grubunda sırasıyla 3,05, 4,16, 3.24, %77,93 ve 79,76 iken marangozhane çalışanları grubunda 3,11, 4,32, 3,4, %80.5 ve 49,26 bulunmuştur. VC,FVC,FEV1 ve FEV1/FVC açısından gruplar arasında anlamlı bir fark yok iken MVV değeri ortalaması marangozhane işçilerinde anlamlı düzeyde düşüş görülmüştür. İşçilerin çoğu iş güvenliği materyali kullanıldığını belirtmesine rağmen derin ve hızlı solunum kapasitelerinin düşmesi odun tozunun yanı sıra melamin veya fenol üre formaldehit tutkalları ve boyalar gibi kimyasal içerikli maddelere maruziyete de bağlı olabilir. Sigara kullanmayan, bırakan ve aktif olarak kullanan işçiler arasında FVC ve MVV değerleri açısından anlamlı bir farka rastlamadık. Ancak VC değeri sigarayı bırakan grupta en yüksek düzeyde kaydettik. Dolayısıyla sigara kullanım durumunun akciğer fonksiyon testlerini etkileyebileceği düşünülmektedir. Sonuç olarak çalışmamızda marangozhanelerde odun tozuna ve uçucu kimyasal maddelere maruz kalan işçilerin solunum sistemi fonksiyonlarının olumsuz etkilendiği gösterilmiştir. Bu çalışma Türkiye’de marangozhanelerde çalışan işçilerin odun tozuna ve uçucu kimyasal içerikli materyallere maruziyetinin akciğer solunum fonksiyon testlerini etkilediğini gösteren ilk çalışmadır. Bulgularımız marangozhane işçilerinin sık sık solunum fonksiyonlarının test edilmesi gerekliliğini gözler önüne sermektedir.

Anahtar sözcükler: Marangozhane, Spirometre, Odun Tozu, Solunum Fonksiyonu, İş güvenliği

İNGİLİCE ÖZET

SPIROMETRIC EVALUATION OF RESPIRATORY FUNCTIONS OF CARPENTRY WORKERS

Banu SAPMAZ

Master Thesis, Department of Physiology

Advisor Prof. Dr. Şerif DEMİR

June 2019, 103 pages

Wood powders contain a large number of toxins, microorganisms, fungi and chemicals, and have significant effects to human health. Organic dusts and substances which are exposed by workers and substances that are exposed by inhalation are factors affecting the lungs. The aim of this study to determine how the respiratory functions of workers are affected from the wood dust and volatile chemical substances in carpentries. A number of 60 workers in the cutting line, wood-working, varnishing and painting sections of carpentry was selected for the experimental group, and 60 individuals with similar demographics, who have not been exposed to wood dust and volatile chemicals, were selected to the control group. Sociodemographic information evaluated by a survey and the data of respiratory functions measured by spirometer were compared among the participants. Unlike the situation before working, the story of wet cough increased the most in carpentry workers. In addition, the rate of dyspnea elevated and there was no significant difference comparing the other disease. VC, FVC, FEV1, FEV1/FVC and MVV parameters of the control group were 3,05, 4,16, 3.24, %77,93 and 79,76 while that of the carpentry group were 3,11, 4,32, 3,4, %80.5 and 49,26, respectively. It was observed that no significant difference in term of VC, FVC, FEV1 ve FEV1/FVC among groups while the mean level of MVV was reduced significantly in carpentry workers. Although most of the workers stated to use an occupational safety material, the decrease in deep and rapid respiration capacities may be related to the exposure to the wood dust, as well as the chemical substances such as melamine or phenol-urea-formaldehyde resins and paints. There were no significant differences in FVC and MVV among non-smokers, ex-smokers and active smokers. However, VC level of ex-smokers was the higher than other groups. Thus, it is thought that the smoking status may affect the respiratory function tests. As a result, our study demonstrates that the respiratory system functions of workers exposed to wood dust and volatile chemicals were affected negatively in carpentries. This study is the first study showing that the pulmonary function tests of the carpentry workers in Turkey are affected by the exposure to the wood dust and volatile chemicals containing materials. Our findings display that the carpentry workers should frequently be tested for their respiratory function.

Keywords: Carpentry, spirometer, wood dust, respiratory function, occupational safety

1. GİRİŞ ve AMAÇ

İşyerlerinde maruz kalınan çeşitli maddeler gerek irritasyon gerek ise duyarlılaşmaya yol açmak sureti ile havayollarına hasar verirler. Önemli fiziksel çevre faktörlerinden olan tozlar, çapları 1 mikrondan büyük havada asılı halde duran katı parçacıklar olarak tanımlanmaktadır. En zararlı tozlar, 1-5 µm büyüklüğündeki solunabilen tozlardır. Orman endüstri işletmelerinde en çok rastlanan toz türü kimyasal yapısına göre organik odun tozudur. Odun tozları çok sayıda toksin, mikroorganizma, mantar ve kimyasal maddeler içermekte olup, sağlık açısından önemli etkileri bulunmaktadır. Ahşap, mobilya sektöründe genellikle, nerede ise tamamı uçucu olan ve ahşabın ısı işlem görmesi durumunda açığa çıkabilen yapıştırıcı, çözücü cila, insektisit, su ve neme karşı koruyucu, boya, pigment ve vernik ile işlem görmektedir. İşçilerin maruz kaldığı organik tozlar ve inhalasyon yoluyla maruz kalınan maddeler akciğerleri etkileyen faktörlerdir.¹⁻⁵

Solunum sisteminde meydana gelen hasar sonucu oluşan semptomlar ilk zamanlarda kişinin dile getirdiği bir düzeye ulaşmayabilir, fakat Solunum Fonksiyon Testleri (SFT) akciğer fonksiyonlarındaki etkilenmeyi gösteren önemli bir yöntemdir. Tayland'da ağaç fabrikalarından çalışan 685 marangoz ile yapılan bir çalışmada toza maruziyet düzeyleri ile solunum parametrelerinden predikte FVC yüzdesi, FEV1/FVC oranı arasında negatif ilişki olduğu kaydedilmiş fakat FEV1 ile böyle bir ilişki olmadığı belirtilmiştir.¹³¹ Kontrol grubu (n=152) olarak fabrikanın ofis kısımlarında çalışan ve toza maruziyeti olmayan bireyler seçilmiştir. Tüm bireylerin ortalama FVC ve FEV1 değerleri sırasıyla 2.79 ve 2.46'dır. Badirdast ve ark. sunta işleme endüstrisinde çalışan 100 işçi ile odun tozuna maruz kalmayan 50 bireyin solunum parametrelerini karşılaştırdıkları çalışmada predikte FVC ve FEV1 oranlarının işçilerde anlamlı düzeyde düştüğünü kaydetmişlerdir.¹³² FVC ve FEV1 değerlerini odun tozuna maruz kalan grupta sırasıyla ortalama 3,90 ve 3,52 olarak ve kontrol grubunda ortalama 4,85 ve 4,01 olarak belirlemişlerdir. Ayrıca odun tozuna kümülatif maruziyet ile akciğer fonksiyon parametreleri arasında negatif bir korelasyon olduğunu göstermişlerdir. Bunun sebebi olarak odun tozunun yanı sıra, kullanılan formaldehit, yapıştırıcı ve resinler, çözücüler, silika ve biyoaerosollerini belirtmişlerdir.¹³²

Pandarikkal ve ark. Hindistan'da en az 5 yıl marangozhanede çalışan ve odun tozuna maruz kalan 150 işçi ile benzer demografik özelliklerde 150 kontrol grubu bireyini karşılaştırdıkları bir çalışmada en sık semptomun öksürük (%58), solunum yetmezliği

(%47) ve rinit (%44) olarak belirlemişlerdir. Ancak marangozhanede çalışmadan önceki semptomlar ile karşılaştırmamışlardır.¹³⁴

Ülkemizde odun tozunun solunum fonksiyonlarına olan etkisini değerlendiren sınırlı sayıda çalışma vardır. Sezgi ve ark. 2012 yılında mermer fabrikasında çalışan homojen sosyo-demografik özellikteki mermer işçileri iş yerlerine göre 4 gruba ayrılmış: blok kesme hattı (Grup A, n = 25), parlatma ünitesi (B Grubu, n = 33), karo kesme ünitesi (Grup C, n = 31) ve ofis çalışanları (n = 21), yaş ortalaması $33,4 \pm 6,3$ olan kişilerin dahil edildiği çalışmada, ofis grubunda ölçülen zorlu vital kapasite (FVC), 1 saniyedeki zorlu ekspiratuar hacim (FEV1) ve FEV1/FVC oranının farklı olmadığı belirlenmiş. İlk üç grupta ölçülen FEV1, FEV1/FVC ve zorlu ekspirasyonun %25 ile %75'i arasındaki akım (FEF25-75) kontrol grubundan belirgin düşük bulunmuş, ilk üç grupta ofis grubuna göre akciğer grafisinde daha yüksek oranda patolojik bulgu saptanmakla birlikte farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.⁶

Aydoğan ve Tuncay'ın 2007 yılında Kayseri Sanayi Bölgesi'nde yaklaşık 20 ila 50 arasında bulunan 30'u taş 30'u kâğıt işçiliğinde çalışan toplam 60 işçi ile toza maruz kalmayan 30 büro çalışanı ile araştırma yapmışlardır.⁷ Bu çalışmada anket uygulamasından sonra akciğer fonksiyon testlerinden Vital Kapasite (VC), Zorlu vital kapasite(FVC) ve Maksimum İstemli Ventilasyon (MVV) değerleri spirometre yardımı ile ölçülmüştür. Ankete verilen cevaplardan çalışanların 3 grubunun homojen bir dağılım gösterdiği ortaya koyulmuştur. Gruplar arasında akciğer fonksiyon testlerinden FVC açısından anlamlı bir fark tespit edilmemiş ancak, VC ve MVV değerlerinin taş kâğıt işçilerinde önemli ölçüde düşük olduğu saptanmıştır. MVV değerlerindeki düşüşün, taş ve kâğıt işçilerinde, büro çalışanlarına oranla istatistiksel olarak da anlamlı olduğu belirlenmiştir. Ülkemizde konuyla ilgili marangozhanede çalışan işçilerde solunum fonksiyonlarının değerlendirilmesiyle ilgili çalışmaya literatürde rastlanmamıştır.. Çalışmamızda bu etkinin araştırılması ve bu işyerinde daha uzun yapılacak kontroller için bazal değerlerin elde edilmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmadaki amacımız, marangozhanelerde odun tozuna ve uçucu kimyasal maddelere maruz kalan kişilerin solunum fonksiyonlarının nasıl etkilendiğini tespit etmektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Meslek Hastalığı

Kanunlarımızda, ‘Sigortalının çalıştığı veya yaptığı işin niteliğinden dolayı tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, bedensel veya ruhsal özrürlük halleridir’ olarak ifade edilen ve çalışılan işyeri ortamındaki etkenlerin sebep olduğu hastalıkların ortak adı olan meslek hastalıklarını, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) “Zararlı bir etkenle bundan etkilenen insan vücudu arasında, çalışılan işe özgü bir neden-sonuç, etki-tepki ilişkisinin ortaya konabildiği hastalıklar grubu”olarak tanımlamaktadır.¹⁻³

Çalışma hayatına özgü, sağlık alanında temel boyutlarından birisi olan meslek hastalığına sebep olan etkenler çalışılan ortamdan kaynaklanır ve mesleklere hastır, yapılan iş ile direk sebep sonuç ilişkisi vardır. Korunulabilir ve yapılan mesleğe has olması sebebi ile iş sağlığı konusunda önemi büyüktür.⁴

2.1.1. Meslek Hastalıkları, Nedenleri ve Sınıflandırılması

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu Madde 3 Tanımlar kısmında ‘Mesleki risklere maruziyet sonucu ortaya çıkan hastalık’ olarak tanımlanan meslek hastalıklarının etkeni bellidir. Aynı iş guruplarında daha sık görülen meslek hastalıklarında genellikle nedensel faktör tektir ve icra edilen meslekle ilişki gösterirler. Hastalık yapan etkene maruz kalış ile bulguların ya da hastalığın ortaya çıkma dönemleri arasında sessiz bir aralık bulunmaktadır ve hastalığa özgü klinik tabloları mevcuttur.^{4,5}

Ülkemizde uygulanan meslek hastalıkları listesi ‘Sosyal Sigortalar Kanunu Sağlık İşlemleri Tüzüğü’ ekinde yer almaktadır sınıflaması 5 gruptan oluşmaktadır;

1. A Grubu: Kimyasal maddelerle olan meslek hastalıkları; 25 alt grupta 67 hastalık içermektedir. Kimyasal maddelere kurşun, civa, arsenik, nikel organik fosfor ve benzen gibi solventleri örnek verebiliriz.
2. B Grubu: Mesleki cilt hastalıkları; deri kanseri ve kanser dışı deri hastalıkları olmak üzere 2 alt grubu vardır.

3. C Grubu: Pnömonkozozlar ve diğer mesleki solunum sistemi hastalıkları; Altı alt grupta 9 hastalık olarak belirtilmiştir. Hastalıkları arasında silikozis, bronşiyal astım, silikotüberküloz ve asbestozu sayabiliriz.
4. D Grubu: Mesleki bulaşıcı hastalıkları; 4 alt grupta, viral hepatit, salmonella enfeksiyonları, kuduz, şarbon gibi 30 hastalıktır.
5. E Grubu: Fiziksel etkenlerle olan meslek hastalıkları. Gürültü, iyonize olmayan radyasyon ve vibrasyonun gibi fiziksel etkenlerin sebep olduğu 7 alt grupta 12 hastalık tanımlanmıştır.⁴

Meslek hastalıklarının temel özellikleri olarak; hastalığın kendine özgü klinik tablo sergilemesini, aynı meslek çalışanlarında görülme sıklığının yüksek olması, iyi belirlenmiş bir hastalık etkeninin bulunmasını, etkenin ya da sebep olan metabolitlerin biyolojik ortamda bulunmasını ve hastalığın deneysel olarak oluşturulmasını sayabiliriz. ILO meslek hastalıklarını üç grup altında toplamaktadır.⁴ Bunlar;

1. Fiziksel, kimyasal ve biyolojik ajanlarla meydana gelen hastalıklar
2. Solunum, kas, deri gibi hedef organ ve sistemlerin meslek hastalıkları
3. Mesleki kanserlerdir.⁴

Meslek hastalıklarının diğer sınıflandırma şekli de hastalıklara neden olan etkenlere göre sınıflandırılmalarıdır.^{4,8} Bunlar;

1. Kimyasal nedenlere bağlı meslek hastalıkları: Nedenleri olarak, gazları, metalleri-ağır metalleri, çözücülerini ve pestisitleri sayabiliriz. Bunlardan bir kısmı bağımlılık ve davranış değişikliği gibi bozukluklara neden olurken, bir kısmı da zehirlenmelere ve kanser türlerine yol açabilmektedir.
2. Fiziksel nedenlere bağlı meslek hastalıkları: Yüksek veya alçak basınçta çalışma, gürültü ve titreşim, soğuk ya da sıcakta çalışma ve radyasyonu sayabiliriz. Ayrıca tekrarlayan işlere bağlı olarak ortaya çıkan kas-iskelet sistemi hastalıkları da olabilir.
3. Biyolojik kaynaklara bağlı meslek hastalıkları: Biyoteknoloji kaynaklı, bakteri veya virüs kaynaklı olarak sıralayabiliriz.
4. Tozların etken olduğu meslek hastalıkları: Etkenleri alerjik tozlar, kanserojen tozlar, inert ya da toksik tozlar olarak sıralayabiliriz.

5. Ergonomik faktörlerin özensizliğinden kaynaklanan meslek hastalıkları
6. Psikoloji kaynaklara bağlı meslek hastalıklarıdır.^{4,8}

2.1.2. Mesleki Akciğer Hastalıkları

Solunum sistemi çalışma ortamında bulunabilecek zararlı ajanların ilk etkilediği sistem olması nedeni ile mesleki akciğer hastalıkları iş sağlığı uygulamalarında primer koruma önlemlerinin en önemli olduğu meslek hastalıkları grubudur.

Solunum sisteminin karşılaştığı maddeler genel olarak normal ısı ve basınç koşullarında ortama saçılabilen gaz, sıvı ve katı formlardaki tüm kirleticilerdir. Sıvı ve katı formundaki partiküller havada veya sudaki dağılım durumlarına göre sırası ile aerosol veya hidrosol isimlerini de alırlar. Değişik iş ortamlarında bu ajanlardan etkilenme sözü konusu olabilir. Gazla ve buharlar, ortama saçıldıklarında akışkanlık ve yoğunluklarına göre havadan ayırt edilemezler.^{5,10}

2.1.2.1. Silikoz

Doğada amorf ya da kristal formlarda bulunan çapı <10 µm olan solunabilir silika (SiO₂) partiküllerinin uzun süre solunumu ve akciğerlerde birikimi ile ölümcül bir akciğer hastalığı olan silikoz hastalığı gelişebilir. Uzun bir sessizlik dönemine sahip olan hastalık, klinik olarak akut veya kronik görünümde karşımıza çıkabilir.^{5,11}

Siliko-Tüberküloz: İşçilerde silikaya maruz kalındığında, tüberküloz ve nontüberküloz mikrobakteri enfeksiyonları riski artış gösterir. Tüberküloz gelişimi silikozisten bağımsızdır. Ancak silikozislilerde görülme ihtimali 3-39 kat fazladır.¹²

Kömür İşçisi Pnömonyozu: İnorganik kömür tozlarının solunması ile akciğerlerde birikmesi ile gelişen parankimal akciğer hastalığıdır. Hastalık bir kömür ve silika tozlarının birlikte oluşturdukları bir pnömonyozdur. 10 yıldan erken görülmeyecek şekilde yavaş gelişir ve sonu fibrozis ile biter. Solunan kömürün karbon, silika ve diğer mineral içeriğine ve tipine bağlı olarak görülme sıklığı değişiklik gösterebilmektedir.¹³

2.1.2.2. Asbestin Neden Olduğu Akciğer Hastalıkları

Kimyasal olarak demir, magnezyum, sodyum ve kalsiyumun silisilik asit ile birleşmesinden oluşan asbest, fibröz silikatların genel ismidir. Amfibol denen düz ya da serpentin olarak isimlendirilen eğri liflerden oluşmuş olup, ısıya dayanıklıdır ve

akciğerler için fibrojeniktir. Liflerin tipi, zaman içerisindeki birikim miktarı ve dayanıklılığı fibrinojen ya da kanserojen etki miktarını belirler. Serbest pnömokonyoz olan asbestozun görülme tehlikesi, asbestin doz artışı ile paralel olup asbestozda patoloji inhalasyon yolu ile alımına bağlıdır ve ortaya çıkışı 20-30 yıl alabilmektedir. Patolojiler malign ve benign olmak üzere iki gruba ayrılır.^{5,10}

Malign seröz zarların habis tümörü olan mezotelyoma ve akciğer başta olmak üzere larenks kanseri, gastro intestinal sistem kanserleri gibi diğer kanserler malign patolojilerdir ve asbest maruziyeti ile ilişkilidir.¹⁴

Benign patolojiler arasında plevral kalınlaşmayı, kalsifikasyonları, bazı plevral effüzyonları sayabiliriz. Nefes darlığı ve kronik bronşitin yanında el ve ön kolların ön kısmında maruziyetin uzaklaştırılması ile düzelen asbest sigilleri de benign patolojiler arasında sayılabilir.^{5,14}

2.1.2.3. İnsan Yapımı Sentetik Liflere Bağlı Akciğer Hastalıkları

İnsan yapımı sentetik lifler, asbestin zararının anlaşılması üzerine cam, kaya, kaolinden kökenlenen amorf silikatların işlenmesi ile elde edilmiş mineral liflerdir. Günümüzde izolasyon işlemlerinde kullanılan insan yapımı sentetik lifler doğal kristalin inorganik bileşenlerinden üretilmektedir. Asbestten daha az toksik olmakla birlikte yoğun kullanımlarda akciğerde daha fazla biriktiği için patolojilere sebep olabilmektedirler. Liflerin boy ve çapı, organa ulaşılabilirlikleri ve maruziyet süresi oluşabilecek toksisitenin miktarını belirler, alveollerde birikimi artırır. Solunum yolları, cilt ve gözde tahriş edici etkisi kısa süreli maruziyette meydana gelen patolojiye örnek olarak verilebilir.¹⁵

2.1.2.4. Sideroz

Genellikle kaynakçılarda görülen, demir tozlarına ya da metalik demire maruziyet sonucu oluşan benign bir pnömokonyozdur. Fibrozis ve fonksiyonel etkileme yapmayan siderozun nedeni demir oksit dumanlarıdır. Maruz kalımın sonlandırılmadığı durumlarda, toz pnömokonyozu, kronik bronşit ya da kalıcı fibrotik reaksiyonlar neticesinde solunum yetmezliği veya sekonder pulmoner hipertansiyon gelişebilir.¹³

2.1.2.5. Diğer Pnömkonyozlar

Kollajen Pnömkonyozlar: Örnek olarak zeolitleri ve mikayı verebileceğimiz silikatlar, silisyum dioksitin (SiO_2) diğer mineraller ile oluşturduğu kompleks minerallerdir ve endüstride kullanılmaktadır. Lifsel ve partiküler özellikte olup maruziyetleri akciğer hastalıklarına sebep verebilmektedir.⁵

Nonkollajen-Benign Pnömkonyozlar: Değişik inert minerallere maruziyet sonucu akciğerlerde birikime sebep olmakla birlikte maruziyetin sonlandırılması durumunda başlamış olan birikim ve doku reaksiyonu fibrozise sebep olmadan 3-6 ayda düzelebilmektedir. Bu minerallere örnek olarak baryum, gümüş, antimon ve kalayı verebiliriz.¹⁶

2.1.2.6. Diğer Elementlerin Pulmoner Etkileri

Nadir elementler olarak isimlendirilen seryum, lantan, vitrium ve skadiyum gibi elementler akciğerlerde birikim diğer bir deyişle pnömkonyoz oluşumuna sebep olabilmektedirler. Maruziyet sonucunda inflamasyon ve parankimal fibrozis gelişebilmektedir.⁵

2.1.2.7. Kaynakçı Akciğeri

Bileşeni demir oksit olan kaynak dumanına maruziyetin sebep olduğu benign pnömkonyoz aşırı yüklenme sonucu fibrojen oluşturabilmektedir ve fibrojenik etkisinden sadece silika mesul değildir. Kaynakçı akciğeri, kaynak dumanı içindeki pek çok farklı etken maddeler nedeni ile solunum yollarını etkileyen, parenkim ve hava yollarını beraber tutan, karışık solunum maruziyeti hastalığıdır.⁵

2.1.2.8. Sert Metaller ve Kobalta Bağlı Akciğer Hastalıkları

Nikel, demir ve kobaldın karbitler, molibden, tantal ve titanyum gibi metaller ile yüksek ısı eşliğinde bağlanması ile elde edilen sert metallere maruziyette öksürük, egzersiz dispnesi, alerjik rinit ve astım gibi semptomlar görülmesine sebebiyet vermektedir. İlerleyen bir şekilde solunum ve sağ kalp yetmezliği gelişimine sebebiyet veren maruziyet bazen 6-10 yıl sessiz kalabilir.¹⁷

2.1.2.9. Mesleki Astım

Yüksek ve düşük molekülü ajanların sebep olduğu mesleki astım tüm tanıli astım vakalarının % 10'nu oluşturmaktadır. Genellikle etkene maruziyetten itibaren 3-6 aylık bir süre sonrasında ortaya çıkan hastalığın göğüste tıkanıklık hissi, öksürük ve nefes darlığında başka hışırtılı solunum gibi belirtiler verebilmektedir.¹⁸

2.1.2.10. Mesleki Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalıkları (KOA)

Hastaların % 80-90'ında bronşit ve amfizemin birlikte görüldüğü KOA, ilerleyici, irreversibl ama önlenbilir bir mesleki akciğer hastalığıdır.^{5,17}

2.1.2.11. Ekstresek Alerjik Alveolit

Patogenezinde bitkisel ya da inorganik kaynaklı ajanların rol aldığı akciğerlerin T lenfositlerin birikimi ile karakterize, hayvan proteinleri ya da mantarlar ve bakterilerden kaynaklanan toz partikülleri ile kimyasal bileşenlere maruziyet neticesinde oluşan immünolojik granülomatoz inflamatuvar patolojileridir. Hipersensitivite pnömonisi adı da verilmektedir.¹⁹

2.1.2.12. Alüminyuma Bağlı Akciğer Hastalıkları

Ana kaynağı boksit olan alüminyum, alüminyum silikat ve silika maruziyetine sebep olabilir. Doğada serbest bulunmayıp hidroksit, nitrat, sülfat, florit, bromit alüminyum oksit ve silikalar şeklinde bulunur.⁵

2.1.2.13. Toksik İnhalasyon

Akciğer fonksiyonlarında bozulmaya, üst solunum ve iletim hava yolları ile parankimde ani gelişen toksik hasarlarla neticelenen ve pek çok komplikasyonlara neden olabilen toksik inhalasyon; genelde kaza sonucu toksik maddelerin alınması ile meydana gelir. Maruziyetin yoğunluğuna ve alınan maddenin cinsine bağlı olarak üst solunum yolu tahrişinden ani solunum sıkıntısı sendromuna kadar birçok önemli tablolar gelişebilir.²⁰

2.1.3. Meslek Hastalıklarının Ulusal ve Uluslararası İnsidansları

Meslek hastalıkları, çalışma hayatının en önemli sorunları arasındadır ve iş dünyasında büyük acı ve kayıplara neden olmaktadır. Endüstriyel kazalarla karşılaştırıldığında, her yıl altı kat daha fazla insanın ölümüne neden olmasına rağmen meslek hastalıkları yeterince önemsenmemektedir. Bunun yanı sıra küresel ekonomik koşullar ile birlikte

yaşanan toplumsal değişimler, mevcut sağlık ile ilgili tehlikeleri artırmakta ve yeni meslek hastalıklarının oluşmasına neden olmaktadır. Pnömonyoz gibi en çok bilinen meslek hastalıklarının yanı sıra psikososyal faktörlere bağlı olan hastalıklar ve kas-iskelet sistemi hastalıkları gibi meslek hastalıkları da günümüzde öne çıkmaktadır. Tüm dünyada bu alanda yayınlanan istatistikler göstermektedir ki, meslek hastalıklarının bildirim ve analizi yetersizdir. Bu durumun meydana gelmesinde sosyal güvenlik sistemlerinin yetersizliği, bildirim eksikliği gibi birçok neden sıralanabilir.²¹

ILO raporlarına göre dünyadaki işgücü miktarı 2,8 milyar iken, 160 milyon meslek hastalığı rapor edilmiştir. İşe bağlı ölümlerin 4/5'i yani 1,7 milyonu meslek hastalığı sebebi ile olmaktadır. Afrika bölgesinde meslek hastalıklardan ölümcül olanlarının insidansı 336144, Doğu Akdeniz'de 117164 ve Güney Doğu Asya'da 523355'dir (Tablo 2.1).²² Dünyada asbestoz tek başına 100000 ölümden sorumludur. Yine ILO tahminlerine göre zararlı etkenler nedeni ile her yıl 438489 ölüm beklenmektedir ve %10 oranında kalıcı veya uzun süreli sakatlıklara neticelenen 160 milyon meslek hastalığı vakası bildirilmektedir.^{22,23}

Tablo 2. 1 : Meslek Hastalıklarının uluslararası insidansları.²²

Bölge	Ekonomik olarak Aktif Popülasyon	Ölümcül Hasarlar	Ölümcül meslek hastalıkları	Toplam meslek hastalıklarına ilişkin mortalite
Afrika	251.588.449	44.699	336.144	380.843
Doğu Akdeniz	152.610.995	17.912	117.164	135.076
Güney Doğu Asya	642.390.831	83.096	523.355	606.451

WHO ise her yıl 11 milyon yeni meslek hastalığı vakası bildirildiğini ve meslek hastalığı vakalarının 700000'inin hayatını kaybettiğini bildirmektedir ve Dünya'da toplam meslek hastalığı sayısının 217 milyon ve insidans hızını binde beş olarak tahmin edilmektedir. Ayrıca ILO meslek hastalıkları için "gizli epidemiyi" ifadesini kullanmış ve ülkelerin ekonomisine maliyetinin toplam yurtiçi gelirinin (GDP) en az %4'nün kaybına

sebepe olduğunu rapor etmiştir. Meslek hastalıkları yıllık maliyetinin Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde 145.000 milyar Euro, Yeni Zelanda da ise sadece mesleğe bağlı kas iskelet sistemi hastalıkları tedavisi için toplam sağlık giderlerinin dörtte birinin harcandığı bildirilmiştir. Amerika Birleşik Devletleri'nde 1990-2000 yılları arası asbestoz hastalığı için ödenen tazminatın 21,6 milyar Dolar, Fransa'da ise 2001-2020 yılları arasında ödenmesi beklenen tazminat miktarını 27 ile 37 milyarEuro olarak bildirmişlerdir.^{24,25}

Türkiye'deki meslek hastalıkları ve iş kazaları ile ilgili istatistiklere Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) İstatistik Yıllıkları²⁴ ve Türkiye İstatistik Kurumu'ndan (TÜİK) ulaşılabilir.⁵ 6331 Sayılı İSG Kanunu'na göre İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları en geç 3 iş günü içerisinde İşveren tarafından, en geç 10 iş günü içerisinde Sağlık Hizmeti Yürütücüleri tarafından elektronik ortamda SGK'ya bildirilmesi gerekmektedir.²⁶ Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) 2015 verilerine göre 1.740.787 iş yerinde toplam 13.999.398 sigortalı işçi çalışmakta olup her yıl 1252 işçi iş kazası ve meslek hastalıkları sonucu hayatını kaybetmektedir. Yıllara göre meslek hastalıkları sayısı ise, 2013 yılında 351, 2014 yılında 494 ve 2015 yılınca 510 olarak görülmekte olup en çok iş kazası ve meslek hastalığı sonucu ölümlerin yaşandığı sektörün yapı işleri olduğu gözlenmiştir.²⁷

SGK verilerine göre Türkiye'de en çok A ve C Grubu meslek hastalıkları meydana gelmekte ve nadir olarak da B, D ve E Grubu meslek hastalıklarının görüldüğü ifade edilmiştir. 'Ergonomik' rahatsızlıkların yani E grubu meslek hastalıklarının kişinin yaşamsal faaliyetleri kötü etkiliyor olmasına rağmen SGK istatistiklerinde çok az sayıda yer almaktadır. Örneğin 2010 yılı verilerine göre 18 çalışanın kas ve iskelet sistemi rahatsızlığı kayda geçmiştir. Kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının kaydının bu denli az olması, bu grup hastalıklarının doğal karşılanmasından, ciddiye alınmıyor olmasından ileri gelebilmektedir.²⁸

Ülkemizdeki 2012-2017 dönemi için iş kazası prevalans ve insidansları Tablo 2.2'de sunulmaktadır.²⁶ 2013 verileri öncesinde SGK'nın veri derleme ve yayınlama yöntemi farklı olduğu için 2012 yılının iş kazası geçiren sigortalı sayılarıyla buna bağlı olarak yapılan hesaplamalar değerlendirmede göz önüne alınmayacaktır. Genel olarak iş kazası sonucu ölümlerin azalması, iş kazası insidans ve prevalans gibi verilerin yıldan yıla iyileşmesi beklenmelidir. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği (İSİG) Meclisi'nin derlediği iş

cinayeti verileri de işçi sağlığı ve iş güvenliği açısından iyileşme bir yana bozulmanın sürdüğünü göstermektedir.²⁶

Ülkeler arasında farklılıklar olmakla birlikte, yılda her bin çalışandan 4-12 sinin meslek hastalığına yakalanma riskinin olduğu belirtilmektedir. Tıbbi, yasal ve sosyal sebepler ülkemizde meslek hastalığı istatistiklerinin yetersiz olmasında öne çıkmaktadır. Buna göre; Türkiye’de 2014 yılı için beklenen meslek hastalığı vaka sayısı 52-158 bin arasında iken tespit edilen 494’tir.²⁹

Tablo 2. 2: 2012 – 2017 yılları arasında ulusal iş kazası insidans ve prevlansları.²⁶

Kategori	2012*	2013	2014	2015	2016	2017	
İş kazası geçiren sigortalı sayısı	74.871	191.389	221.366	241.547	286.068	359.653	
Yıllık toplam prim tahakkuk eden gün sayısı (x1.000)	3.855.795	4.069.832	4.248.428	4.462.091	4.524.502	4.524.384	
İş kazası sıklık hızı	1.000.000 iş saati	2,43	5,88	6,51	6,77	7,9	9,94
Geçici iş göremezlik süresi (gün)	100 kişide	0,55	1,32	1,47	1,52	1,78	2,24
Sürekli işgöremezlik derece toplamı	1.647.127	2.357.505	2.065.962	2.992.070	3.453.702	3.996.873	
Ölüm vaka sayısı	66.039	52.825	42.857	103.833	134.403	252.916	
İş kazası ağırlık hızı	Gün	395	507	514	565	665	973
	Saat	0,32	0,41	0,41	0,45	0,53	0,778
İş Cinayetleri (İSİG Meclisi)	744	1.360	1.626	1.252	1.405	1.633	
	878	1.235	1.886	1.730	1.970	2.006	

2.1.4. Meslek Hastalıkları Konusundaki Mevzuatlar ve Yönetmelikler

Türkiye’de meslek hastalığına dair mevzuatlar ilk olarak Uluslararası Çalışma Örgütü’nün (International Labour Organization, ILO) 155 ve 161 sayılı sözleşmeleri ve 1972 yılında 22.06.1972 tarih 506 sayılı Sosyal Sigorta Sağlık İşlemleri Tüzüğü ile başlamıştır. 26.12.2003 tarihinde yayınlanan 25328 sayılı Kimyasal maddelerle çalışmalarda sağlık ve güvenlik önlemleri hakkında yönetmeliğin ardından sırası ile, 16.06.2006 tarih 5510 Sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu, 11.10.2008 tarih 27021 Sayılı Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği, 22.01.2011 tarih 27823 Sayılı Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik, 30.06.2012 tarih 6331 Sayılı Kanun İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu olarak devam etmiştir.^{29,30}

Meslek Hastalıkları, iş sağlığı ve güvenliği hukukunda genel olarak önleme odaklı incelenir iken sosyal güvenlik hukuku mevzuatında; maddi tazmin (iş sağlığı ve meslek hastalığı sigortası) ve tedavi (genel sağlık sigortası) odaklı ele alınır. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, iş sağlığı ve güvenliğinin hukuki düzenlemeleri için başvuru kaynağı konumundadır. 6331 sayılı kanun ile Haziran 2012 tarihinden itibaren işyerlerinde sınıflandırma ortadan kaldırılıp tüm bütün çalışanlar kanun kapsamına alınmıştır.^{29,30}

Meslek Hastalıkları Konusundaki Mevzuatlar ve Yönetmelikleri; Sosyal Güvenlik Mevzuatı 5510 Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu ve İş Sağlığı ve Güvenliği Mevzuatı 6331 İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu altında incelemek mümkündür.^{29,30}

2.2. Mobilya Sektörü

İmalat sektörleri arasında yer alan mobilya sektörü; insan kaynaklı yürütülmekte olup, fiziki yapısı bakımından iş kazaları açısından maden, inşaat, nakliyat ve metal iş kollarının ardından 5. sırada bulunmaktadır. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı 2008 yılı istatistiklerine göre ülkemizde % 27’si Ankara, %18’i İstanbul, % 9’u Adana, % 5’i Bursa ve Eskişehir ve % 4’ü Kayseri’de olmak üzere toplam 28639 işyerinde 94746 sigortalı işçi mobilya sektöründe çalışmaktadır. Bu işyerlerinde çalışan işçilerin % 99,4’ü on kişinin altında bulunmakta olup, % 58,5’i mesleki eğitimi olmayan ilkokul

mezunlarından oluşmaktadır. Bu durum, mobilya sektöründeki iş kazası ve meslek hastalıkları oranlarını yükseltmektedir.^{31,32}

Marangozhanelerde meydana gelen iş kazaları ve meslek hastalıklarına, makine ve ekipmanları, gürültü, toz ve kimyasallar sebep olmaktadır.³³

2.2.1. Marangozhane İşçilerinin Maruz Kaldığı Koşullar

Çalışmalar, sektördeki kazaların % 80'ninin çalışan hatalarından kaynaklandığını göstermektedir. Marangozhanelerde ahşabı kesen, şekillendiren, ahşapta delik açıp, kaplama ve bantlama yapan farklı türlerde makine ekipmanının, teçhizatın varlığı ve çalışması ile ilgili önlemlerin alınmasındaki eksiklikler kaza oranlarının artmasında etkili olduğu bildirilmektedir.³³

Tozlar, kimyasallar, gürültü, makine ve ekipmanlar marangoz atölyelerinde meslek hastalıkları ve iş kazalarına sebebiyet veren etmenler olarak sıralanabilir.³³

Marangozhane işçileri, ahşap tozlarına maruz kalmaları nedeni ile kansere yakalanma riskine sahiptirler. Ayrıca işyerinde kullanılan yanıcı ve yakıcı maddeler yangın riski oluşturabilirken kullanılan çözücü maddeler ve diğer kimyasallar çalışanlarda solunum problemleri, dermatit ve çeşitli alerjilerin gelişmesine neden olabilmektedir. Yine materyalin işlenmesi sırasında etrafa saçılan parçacıkların göze gelmesi sonucu gözde yaralanmalarla karşılaşılabilir.³³

Bilhassa kesim yapan makinelerin ve toz emme ünitelerinin olduğu bölümlerde kullanılan makineler nedeni ile ortalama 90 desibel olan civarında olan gürültü düzeyi marangoz atölyelerinde çalışan işçilerde işitme kaybına neden olabilmektedir ve bu sektörde en çok rastlanan meslek hastalığıdır.^{31,33}

Çeşitli alet ve makineler ile çalışırken alınan vücut pozisyonları, ağır ağaç ve ürünlerinin taşınması ve kaldırılması çalışanlarda bir süre sonra çeşitli iskelet ve kas hastalıklarının oluşmasına, özellikle beli, boyunu, kol ve bacaklarla beraber sırtı tutan ağrılara sebebiyet verebilmektedir. İskelet ve kas sisteminde uyuşma, hareket ve fonksiyon kısıtlılığı, güç kaybı sıkça görülebilmektedir.³¹

Bilgi eksikliği ve eğitim yetersizliği nedeni ile iş güvenliği ve sağlığı kurallarına uyulmaması, vardiyalı, uzun ve stresli çalışma süreleri, ergonomik olmayan iş yeri koşulları; marangozhane çalışanlarının iş konsantrasyonunun azalması sonucu dönen

makinelere takılma ya da dolanma riskini arttırmakta ve ciddi yaralanmalara sebebiyet verebilmektedir.³⁴

2.2.2. İş Sağlığı ve Güvenliğini Tehdit Eden Tozlar ve Kimyasallar

2.2.2.1. İş Sağlığını ve Güvenliğini Tehdit Eden Tozlar

Uluslararası Standartlar Teşkilatı'na göre toz; "75 Mikrometreden (μm) küçük, bir süre havada asılı kalan ancak kendi ağırlığı ile çöken küçük katı partiküllerdir".³⁵ Mekanik olarak katı maddesinin ayrışması ile oluşan katı partiküllerin meydana getirdiği aerosoldür ve farklı farklı tanımları bulunmaktadır. Toz, Atmosferik Kimya Terimleri Sözlüğüne (IUPAC) göre ise "Rüzgâr, volkanik patlama gibi doğal güçler ile kırma, öğütme, delme, patlatma gibi insan etkenli işlemler sonucu ortaya çıkan ve havaya saçılan küçük, kuru, katı parçacıklar olup genellikle 1 ile 100 μm arasında değişen boyutlarda, yerçekiminin etkisi ile yavaşça dibe çöker".^{36,37}

Dizdar tozu, "10 μm 'den küçük taneciklerinin akciğere yerleşerek hastalık oluşturan, havaya dağılan metal, bitki veya mineral kökenli olan çok ince katı parçacıklar" olarak tanımlarken,³⁸ başka araştırmacılar, farklı işlemler neticesinde parçalanmış organik ve inorganik kuru maddelerin küçük parçaları olduğunu ifade etmektedirler. Özet olarak tozları; ortam koşullarına ve fiziki özelliklerine bağlı olarak havada asılı kalabilen 1-100 μm aralığında boyutlara sahip katı parçacıklar olarak tanımlayabiliriz.³⁹

İş Geliştirme ve Çevre Sağlığı Derneği (ACGIH), Uluslararası Standartlar Teşkilatı (ISO) ve Avrupa Standartlar Komitesi (CEN) mesleki ve sağlık yönünden tozları üç grupta sınıflandırmıştır.^{40,41}

1. Solunabilir Tozlar: Ağız ve burundan alınıp, maruziyetinde bütün solunum sistemini etkileyebilir, % 50'sinin çapı 80 – 100 μm 'nin altında kalıp, torakal ve alveollere ulaşan tozları da kapsar ve havada asılı kalabilen parçacıklardır.
2. Torasik tozlar: Maruziyetinde akciğerlere kadar ulaşır, alt solunum yollarını etkileyebilir. % 50'sinin çapı 10 μm 'nin altındadır, alveollere kadar ulaşabilen tozları da kapsar.
3. Alveollere ulaşan tozlar: Maruziyetinde alveollere kadar ulaşabilir. %50'sinin çapı 4 μm 'nin altında olan tozlardır.

Tozlar kendisini oluşturan maddenin kimyasal yapısı ile aynı özelliklere sahip parçacıklardır ve bu yönleri ile kimyasal olarak iki gruba ayrılırlar.⁴²

1. Organik Tozlar: odun tozu, pamuk tozu gibi bitkisel kökenli, saç gibi hayvansal kökenli ve Trinitro toluen gibi sentetik bileşen kökenli tozlardır.
2. İnorganik Tozlar: bakır, demir gibi metalik tozlar, kömür tozu gibi metalik olmayan tozlar, maden cevherleri ve kil gibi doğal bileşen tozları ve çinko asit gibi kimyasal bileşiklerin tozlarını inorganik tozlar sınıfında sayabiliriz.

Fiziksel ve kimyasal özelliklerine ya da biyolojik davranışlarına göre sınıflandırılan tozlar, insan sağlığı açısından en önemli özelliği, kimyasal bileşimi, çökme hızı, yüzey şekilleri ve büyüklüğü gibi özelliklerinin yanında biyolojik davranışdır.^{4,42}

Araştırmacılar, meslek hastalıklarına sebep tozları biyolojik açıdan da sınıflandırmışlardır. Bunlar:^{35,38}

1. Kanserojen Tozlar: Nikel, asbest, berilyum ve arsenik gibi maruziyetinde solunum sistemi üzerinde kanser oluşumuna yol açabilen tozlardır.
2. Toksik Tozlar: Maruziyeti durumunda akciğerler üzerinden kan dolaşımına katılabilen ve sindirim, sinir ve solunum sistemlerinde ya da hematopoetik sistemde kronik veya akut zehirlenme yapabilen tozlardır. Kurşun, kadmiyum gibi ağır metal tozlarını örnek olarak gösterebileceğimiz toksik tozların etkisi havadaki yoğunluğuna, maruziyet süresine ve miktarına bağlıdır.
3. Fibrinojen Tozlar: Maruziyetinde akciğerlerde birikim yaparak fonksiyon bozukluklarına sebebiyet verebilirler. Örnek olarak, silis tozları silikoza, asbest tozları asbestoza, alüminyum tozları iselaliminoza yol açabilirler.
4. Alerjik Tozlar: Pamuk, tahıl ve ağaç tozu ile kenevir ve hayvan yemlerinin sebep olduğu tozları örnek verebiliriz. Yüksek ateş, bronşiyal astma ve dermatitlere sebebiyet verebilirler.
5. Radyoaktif Tozlar: Organizmada hücre ve doku düzeyinde hasarlara sebebiyet verebilen, tümör oluşumunun yanında genetik bozukluklara yol açabilen tozlardır. Radyum, uranyum gibi havada toz şeklinde bulunan radyoaktif maddelerin yaydığı iyonize ışınlarıdır.
6. İnerk Tozlar: Maruziyetlerinde akciğerlere ulaşabilip birikmelerine rağmen fibrinojenik ya da toksik etki yapmazlar ve solunum sistemi yolu ile vücuttan

atılabilirler. Alçı ve kireç taşı ile tütün tozlarını bu gruba örnek olarak verebiliriz.^{35,38}

Solunan tozların partikül büyüklüğü ile solunum sisteminde biriktiği yer birbirleri ile ilişkili olduğu için toplam toz ile solunabilir toz arasındaki farkın bilinmesi önemlidir. Çapı 100 µm'den küçük, solunum sisteminde birikmeye sebep olabilen tozlar, toplam toz olarak adlandırılır iken; çapı 3 µm'den küçük ve uzunluğu çapının 3 katı büyüklüğünde olan lifsi tozlar ile 0,1-5 µm çap genişliğine sahip kristal ve amorf tozlara solunabilir tozlar denmektedir.³⁵

Tozlar yanma özellikleri ile de iş sağlığı ve güvenliğini tehdit edebilmektedir. Rutin bakımları yapılmamış ve yanlış kullanılan ısıtma sistemleri, çalışma ortamında veya ısınmak amacı ile kullanılan elektrikli cihazlar, toz yakma üniteleri ve iş yerinde içilen sigaradan çıkabilecek kıvılcımlarhava içinde bulunan toz parçacıklarının patlamasına ve yanmasına sebebiyet vererek ciddi yangınlara yol açabilmektedir.⁴³

2.2.2.2. İş Sağlığını ve Güvenliğini Tehdit Eden Kimyasallar

Marangoz atölyelerinde, ahşabın işlenmesi sırasında açığa çıkan ve tamamına yakını uçucu olan boya, yapıştırıcı, su ve nem koruyucuları, vernik, çözücüler ve cila gibi kimyasallar sıklıkla kullanılmaktadır.⁴⁴

Kimyasal madde tanımı dair "Kimyasal Maddeler ile Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik" Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı kapsamında olup 26.12.2003 tarihli Resmî Gazetede yayınlanmıştır. Söz konusu tanım "Doğal halde bulunan veya üretilen veya herhangi bir işlem sırasında veya atık olarak ortaya çıkan veya kazara oluşan her türlü element, bileşik veya karışımlar" olarak ifade edilmiştir. Aynı yönetmelik "Tehlikeli Kimyasal Madde" kavramını ise daha ayrıntılı olarak:^{45,46}

1. "Patlayıcı, oksitleyici, çok kolay alevlenir, kolay alevlenir, alevlenir, toksik, çok toksik, zararlı, aşındırıcı, tahriş edici, alerjik, kanserojen, mutajen, üreme için toksik ve çevre için tehlikeli özelliklerden bir veya birkaçına sahip maddeler",
2. "Yukarıda sözü edilen sınıflamalara girmemekle beraber kimyasal, fiziko-kimyasal veya toksikolojik özellikleri ve kullanılma veya işyerinde bulundurulma şekli nedeni ile işçilerin sağlık ve güvenliği yönünden risk oluşturabilecek maddeler",

3. “Mesleki maruziyet sınır değeri belirlenmiş maddelerdir.” şeklinde ifade etmiştir.^{45,46}

Ağız, deri, solunum ve enjeksiyon, kimyasal maddelerin vücuda alınma yollarıdır. Kimyasal maddeye maruziyetin tekrarı vebirikimi uzun zaman alabilse dahi, vücutta öldürücü düzeye gelebilir.⁴⁷

Kimyasal maddeler tek başlarına olabileceği gibi bir araya gelip birbirleri ile etkileşimleri sonucu yeni ve çok daha tehlikeli ve toksik maddeleri oluşturabildikleri gibi çeşitli reaksiyonlar sonucu patlayıcı ve parlayıcı kimyasallara da dönüşebilirler.⁴⁸

Hayatımıza girdiklerinden itibaren kimyasal maddelerin insan sağlığına olan etkileri daima araştırma konusu olmuştur. Yapılan çalışmalar sonucu kimyasal maddelerin sağlık üzerine etkilerini; akut ve kronik etkiler, astım, silikozis gibi solunum sistemi ve alerji gibi cilt hastalıkları, mesleki kanserler, zehirlenmeler ve mutajenik etkiler olarak sınıflandırabiliriz. Direk etki olarak ise, kan basıncında değişiklikleri, reflekslerde zayıflama ve çalışma performansında azalma, idrar dansitesinde artış, sinirlilik ve denge bozuklukları olarak sıralayabiliriz.^{44,47,49}

Marangozhanelerde mobilya imalatı sırasında kullanılan kostik maddeler, solventler ve bunların içindeki aseton, alkol metil klorür gibi maddeler ile toluen, benzen, ksilen gibi maddelerin insan sağlığı açısından zararlı olduğu tespit edilmiştir. Mobilya boyahanelerinde de, kimyasal madde kullanımı yoğun şekilde olmaktadır. Tiner, astar, son kat ve lake boya, vernik, cila gibi organik kimyasal bileşikler, bağlayıcı içine katılmış değişik maddelerdir. İçeriklerinde değişik miktarlarda reçine/bağlayıcı ve solventler bulunmaktadır. Bunların dışında formaldehit, polimodifenol ve organo fosfat içeren yangın geciktiricilerin de mobilya üretiminde kullanıldığı ve sağlığa zararları kanıtlanmıştır.^{44,45,50}

Formaldehit: Bir kapalı ortam kirleticisi olan ve oda sıcaklığında süratle gaz haline geçen formaldehit, metanolün oksidasyonu ile elde edilen, yanıcı, suda çözünebilir, keskin kokulu ve düşük molekül ağırlıklı bir aldehittir. Bağlayıcı olarak ağaç malzemelerinin imalatında en fazla kullanılan kimyasallardan birisidir. Konsantrasyonuna ve maruz kalım süresine bağlı olarak, özellikle kapalı alanlarda kullanılması durumunda; deride cilt tahrişi ve kızarıklık, solunumu ile öksürük, nefes darlığı ve boğaz ağrısı ile solunum yollarında tahriş, bronşiyal astım, gözlerde kızarıklık

ve görmede bulanıklık, yine gözde sıçraması durumunda geri dönüşümsüz göz hasarları, astım, alerjik kontakt dermatit ve en önemlisi nazofarengial kanser ve miyeloid lösemi başta olmak üzere pek çok kanser türlerine yakalanma sebebi olabilmektedir.^{36,51-53}

Solventler: Başta marangozhaneler olmak üzere tüm mobilya imalathanelerinde ve başka pek çok sektörde kullanılan solventler, boya reçine ve verniklerde iyi bir çözücü olmaları ve düşük maliyetleri nedeni ile çok tercih edilmektedirler. İçerdikleri maddeler sebebi ile solventler kullanılması ve atıkları tehlikeli madde sınıfında yer almaktadır. Benzen, ksilen, etil benzen ve tolüen iyi birer çözücü olmaları nedeni ile en çok tercih edilen solvent maddelerdir. Renksiz ve alevlenebilir bir sıvı olan benzeni, parlayıcı ve uçucu bir kimyasal madde olan tolüeni, uçuculuğu az ve renksiz bir sıvı olan etilbenzen ve kokulu ve şeffaf bir sıvı olan ksileni solventlere örnek olarak gösterebiliriz.^{44,52,54-57}

Deri, sindirim ve solunum yolları ile vücuda alınan solventlerin insan sağlığı üzerine etkileri, maruziyet süresi ve miktarına bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Uzun süreli maruziyet, miktar olarak az ana sürece uzun etkileşimler sonucu ortaya çıkar. Tekrarlanan deri iltihaplanmaları ve bozuklukları, sinir sistemi, ürogenital sistem bozuklukları, kısırlık ve gebelerde fetüs gelişimi bozuklukları, böbrek, karaciğer ve hematopoetik sistem bozuklukları ve tekrarlayan bronşit ve diğer pek çok solunum sistemi hastalıkları uzun süreli solvent maruziyetlerinde görülebilecek rahatsızlıklardır. Gözlerde tahriş sonucu yanma ve sulanma, kalp kası duyarlılığındaki artış neticesi ritm bozuklukları, deri yoluyla alımlarda meydana gelen tahrişler ve deride kuruluk, merkezi sinir sisteminin etkilenmesi sonucu bulantı, yorgunluk, sarhoşluk hissi ve baş ağrısı kısa dönem solvent maruziyetinde ortaya çıkabilen, hızlı başlayıp maruziyet bitimi ile hızlı sonlanan belirtilerdir.^{54,55,58-60}

2.2.3. Odun Tozu / Talaşı ile İlgili Hastalıklar

Odun tozu, ağaç ve ürünlerinin işlenmesi sırasında ortaya çıkan, %40-50'si selüloz, %20-35'i lignin ve %15-35'i polyose (mannoz, galaktoz, ksiloz) gibi moleküler ağırlığı düşük maddeleri içeren, sert ve yumuşak olmak üzere iki sınıfa ayrılan tozlardır. Steril esterler, resinler ve alkoller gibi polar olmayan organik solventler, flavonoidler, lignanlar ve taninler gibi polar olan organik solventler ve inorganik maddeler, karbonhidrarlar ve proteinler gibi suda çözülebilen maddeleri odun tozunda bulunan düşük molekülü maddelere örnek gösterebiliriz. Odun tozları, yumuşak ve sert olmak

üzere iki gruba ayrılır. Sağlık açısından tehlikesi fazla olan, kanser ve dermatite neden olabilen kayın, gürgen, meşe, maun, dişbudak, akçaağaç ve kavak ağaçlarını sert odun tozları guruna örnek olarak gösterebiliriz. Göknar, sedir ve çam ağaçları ise yumuşak (iğne yapraklı) ağaçlar grubunda yer almaktadır. Selüloz her iki grupta da temel madde iken, lignin yumuşak ağaçlarda, polyose ise sert ağaçlarda daha yüksek miktarlarda bulunmakta olup odun tozları insan sağlığı açısından önemli bol miktarda mikroorganizma, kimyasal madde, mantar ve toksinleri barındırabilmektedir (Tablo2.3).⁶¹⁻⁶⁴

Havanın 1 m³'ünde ortalama 40-200 mg arası ağaç tozu bulunabilmektedir. Bu miktarın %90'ı 5 µm çapından küçük zararlı ağaç tozlarıdır.⁶⁵

Tablo 2. 3: İnsan sağlığına açısından zehirli ağaç türleri ve neden olduğu rahatsızlıklar.

AĞAÇ İSMİ	NEDEN OLDUĞU RAHATSIZLIKLAR
Akçaağaç	Cilt ve Burun Enfeksiyonu Bulguları, Bronşit
Kestane	Cilt Enfeksiyonu Bulguları
Porsuk	Cilt Enfeksiyonu, Kalp Rahatsızlıkları
Kızılağaç	Cilt ve Burun Enfeksiyonu Bulguları, Bronşit
Lübnan Sediri	Burun Enfeksiyonu, Solunum rahatsızlıkları
Meşe	Astım, Aksırma ve Göz Tahrişi
Tik	Cilt Enfeksiyonu, Solunum Düzensizliği
Dişbudak	Akciğer Fonksiyonlarında Düşüş
Çam	Cilt Tahrişleri, Akciğer Rahatsızlıkları
Kayın	Cilt Enfeksiyonu, akciğer Rahatsızlıkları, Göz Tahrişleri
Kavak	Gözde Tahriş ve Öksürük
Huş	Cilt Enfeksiyonu Bulguları
Ladin	Solunum Düzensizlikleri

Odun tozunun solunum sisteminde hastalıklara yol açtığı madde büyüklükleri; burun için 7-11 µm, farinks için 7-7,4 µm, trake için 3,3-4,7 µm, bronşlar için 3,3-4,7 µm, bronş dalları için 1,1-2,1 µm, bronşlioller için 0,65-1,1 µm ve alveoller için 0,43-0,65 µm'dir.⁶³

İnsan sağlığı bakımından çok miktarda kimyasal maddeyi, mikroorganizmayı ve toksinleri içerebilen odun tozlarının risk değerlendirmesi yapılırken tozu oluşturan maddelerin içerikleri, yoğunluğu, büyüklüğü ve maruziyet süresi büyük önem taşımaktadır. Ülkemizde odun tozu maruziyet sınırı 5 mg/m³'tür. 2003 yılında yayınlanan "Kanserojen ve Mutajen Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik" kanserojen maddeleri; "Solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deriye nüfuz ettiğinde kanser oluşumuna neden olan veya kanser oluşumunu hızlandıran maddeler" şeklinde tanımlamakta ve bu maddelerin listesinde "sert odun tozları" da yer almaktadır.^{63,65}

Yapılan çalışmalar, hammaddesi ağaç olan iş kollarında çalışma ortamındaki odun tozlarının, türlü hastalıklara, irritasyonlara ve sağlık üzerindeki olumsuz etkileri sebebi ile iş gücü ve veriminde azalmalara sebep olabileceği belirtilmiştir.⁶⁷

Odun tozu maruziyeti ile bağlantılı semptomlar arasındauzun süre devam eden soğuk algınlıkları, gözlerdetahriş, sık baş ağrısı şikayetleri, burun kuruluğu ve tıkanlıkları ile öksürük sayılabilir. Yapılan çalışmalar sonucu, meşe ağacı, kırmızı andiç ağacı, ayous ağacı ve Terminalia Superba ağaçlarının alt solunum yolu duyarlılıklarına, ak köknar, meranti, kotiba ve Gaboon gibi Afrika menşeli ağaçların astımı tetikleyebileceği bildirilmiştir.⁶⁸⁻⁷⁰

Odun tozu maruziyeti neticesinde en çok görülen cilt hastalıkları arasında dermatit gelmektedir. Genetik ve çevresel faktörlerin etkisi ile görülen dermatit, derinin madde ile teması sonucu hassas hale gelir ve çeşitlerin göre değişebilmek ile birlikte vücudun muhtelif bölgelerinde ya da tek bölgede lokalize olmuş, ciltte kırmızı renkli ve şişkin, kabuklu, kaşıntılı döküntüler biçiminde ortaya çıkmaktadır. Diğer adı egzama olan dermatitin %20'si alerjik iken %80'i iritasyonsonucu oluşmaktadır. Henüz kesilmiş ağaçların besisi suyunda bulunan kimyasallar ile temas iritasyon dermatite sebebiyet

verirken, bazı ağaç çeşitlerinin odun talaşına maruziyet alerjik dermatite neden olabilmektedir.^{62,63,65,71}

Nedeni odun tozları olan cilt tahrişleri çoğunlukla elin dış kısımlarında, bilhassa parmak aralarında, dirseklerde, yüz ve boyun bölgelerinde görülmektedir. Giyilen iş kıyafetlerinin koşullara uygun olmaması durumunda, odun talaşları vücudun diğer bölgelerine değirerek özellikle koltuk altı ve kasıkları, bilek ile beraber ayakları da etkileyebilmektedir.⁶⁷

Cilt ve solunum sisteminin odun tozlarına karşı duyarlılığı sonucu maruziyetin miktar ve süresine bağlı olarak alerjik rinit, post nazal akıntı, burun kurluğu ve kaşıntısı ile sürekli hapşırma isteği gelişebilmektedir. Alerji sebepli burun enfeksiyonu anlamına gelen alerjik rinit, alerjenin nazal mukozaya yapışarak inflamatuvar reaksiyonunu aktive etmesi ile gelişir.^{72,73}

Bursa yöresindeki mobilya sektörü çalışanları arasında yapılan çalışmada odun tozuna maruziyet sonucu oluşan şikayetlerin % 53,7'sinin burun tıkanıklığı, %43'ünün gözlerde kızarıklık, %41'inin gözlerde kaşıntı ve % 23,8'inin ise burun tıkanıklığı olduğu tespit edilmiştir.⁷⁴

Kersten ve arkadaşlarının yaptığı çalışma sonucu *Obeche*, *Abies ssp.*, *F. sylvatica* ve *A. klaineana* ağaç türlerinin odun talaşlarının alerjik rahatsızlıklara neden olabileceği belirtilmiştir.⁷⁵

Oluşum nedenlerinin % 44'ünü mesleksi maruziyetin sebep olduğu ve nadir solunum yolu tümörü olan paranasal sinüs ve sinonazal neoplazm benign patoloji ve inflamatuvar hastalıklardan ayırımının zorluğu nedeni ile tanı ve tedavide önemlidir. Yüzde, burunun arka kısmında ve alında bulunan sinüs hücrelerinin düzensiz çoğalarak tümör oluşturması neticesinde sinüs boşluklarını tıkanması olarak tanımlayabileceğimiz nazal sinüs kanserleri ile ilgili yapılan deneysel çalışmalarda, odun tozlarının mukosilyer aktivitesini bozduğu ve belirgin mukozal gelişimine sebebiyet vermesi sonucu nazal ve paranasal sinüs mukozasında kronik iritasyon etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Bilhassa sert ağaç tozlarına maruziyette burun içi kanserlerde belirgin artış olduğu belirtilmiş, bu kanser türlerinin ağaç, mobilya sektörü çalışanları ve ayakkabı imalatçılarında daha yüksek oranlarda görüldüğü, odun tozu maruziyetine sigara

içiminin eklenmesinin nazal ve paranazal sinüs kanserlerine yatkınlık derecesini arttırdığı belirtilmiştir.^{62,67,76-79}

Öksürük, hırıltılı solunum ve nefes darlığı gibi belirtileri olan yüksek derecede hava yolu duyarlılığı, hava yollarının inflamasyonu ile karakterize ve hava yolu obstrüksiyonu neticesinde gelişen kronik bir hastalıktır. Yapılan çalışmalar, odun tozu maruziyetinin kronik bronşit ve mesleki astım hastalığına sebebiyet verebildiğini göstermiştir. Lübnan sediri, kızıl sedir, maun, kızılağaç ve dut ağacının yanında şimşir ağaçlarının odun tozlarının mesleki astıma yol açabileceği Toren ve ark.'larının yaptığı çalışmalarda gösterilmiştir.⁸⁰⁻⁸²

Sağlıklı akciğer hücrelerinden farklı olarak, akciğer hücrelerinin kontrol dışı çoğalması ile tümör kitlesi oluşturması şeklinde gelişen akciğer kanseri görülme riskinin meşe ve kayın ağacı talaşına maruz kalan kişilerde daha fazla olabileceği belirtilmiştir. Yapılan araştırmalar, ağaç işleri sektöründe çalışan kişilerde, odun talaşı maruziyetinde aldığı toz ile beraber asbest, formaldehit gibi kansere sebep olabilecek kimyasalları da soluması nedeni ile akciğer kanserine yakalanma risklerinin yükseldiği belirtilmiştir. Solunum yolu ile akciğerlere alınan odun tozları, burada fibröz doku oluşumuna sebebiyet vererek akciğer vital kapasitesinin azalmasına ve restriktif akciğer hastalığının oluşumuna yol açabilmektedir. Araştırmalar, odun talaşı, yapıştırıcılar ve yüzey işlemleri esnasında kullanılan kimyasallardaki kanserojen maddelerin işyeri çalışanları için kanser tehlikesi oluşturabileceğini belirtmiş bu nedenle iş yeri havalandırması ve temizliğindedikkatli olunması ve standartlara uyulması gerektiğini belirtmişlerdir.^{83,84}

Bir önceki yüzyılda görülme sıklığı az olan akciğer kanseri günümüzde sigara başta olmak üzere, beslenme, çevre kirliliği, olası genetik yatkınlıklar ve mesleki maruziyetler sebebi ile görülme yüzdesini arttırmış, ABD'de tespit edilen akciğer kanserlerinin %15'inin mesleki koşullardan kaynaklandığı tahmin edilmektedir.^{68,85}

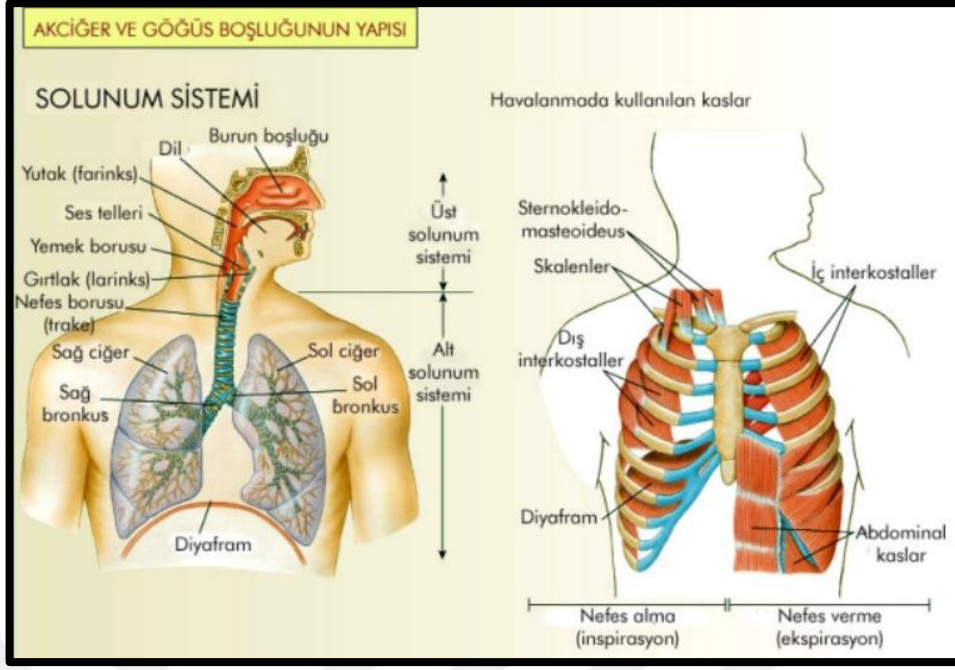
Dünyada her gün odun tozuna maruz kalan 2 milyon kişinin, akciğer kanserine yakalanma ve beraberinde ölüm ihtimalinin arttığını, bu sebeple ahşap tozunun 1995 yılından itibaren International Agency for Research on Cancer (IARC) tarafından "1. grup Karsinojen" olarak tanımlandığı belirtilmektedir. Ülkemizde ise, odun tozuna maruziyetin giderek artmasına rağmen ahşap tozu ile ilgili çalışmaların sınırlı kaldığı belirtilmektedir.⁶⁴

Marangozhane işçileri ile sigara içen kişiler arasında yapılan bir çalışmada, odun tozuna maruziyeti olan marangozhane çalışanlarının kan antioksidan düzeylerinde düşüş tespit edilmiş olup, iskemik kalp hastalığı görülme riskinin de kontrol grubuna göre daha yüksek tespit edildiği belirtilmiştir.⁸⁶

Araştırmalar, bazı ağaç türlerindeki alkoloidlerin nezle, kramp, kusma, ishal, öksürük ve nefes darlığı gibi problemlere neden olduğu, çözücü olarak kullanılan aromatik hidrokarbonlar (toluol, ksilol) nedeni ile iritasyonun yanında baş ağrısı ve yorgunluğun meydana geldiğini belirtilmiştir. Mevcut epidemiyolojik çalışmalar, artan odun tozu maruziyetinin ($>5 \text{ mg/m}^3$) hastalık riskini arttırdığını, $0,5 \text{ mg/m}^3$ 'ün altındaki maruziyetin ise risk oluşturmadığını göstermektedir.^{64,67,87,88}

2.3. Solunum Sistemi

İki akciğer ve buraya havayı ulaştıran seri havayollarından oluşan, dokulara havayı ileten, filtrasyonunu ve gaz değişimini yapan sistemdir. Dokulara oksijeni (O_2) sağlamak ve karbondioksiti (CO_2) uzaklaştırmak için akciğer ventilasyonunu, O_2 ve CO_2 'nin kanda taşınmasını, alveoller ile kan arasında O_2 ve CO_2 difüzyonunu ve solunumun düzenlenmesi ile pH'ın ayarlanarak homeostazisin devam ettirilmesini sağlar. Üst ve alt solunum yolları olarak iki kısma ayrılır. İşlevsel açıdan 2 kısımdan oluşur: Havanın solunum bölgesine iletilmesini sağlayan (Burun, konkalar, glottis, larinks, trakea, bronşlar, bronşioller ve terminal bronşioller) ileti yolları ve respiratuar bronşioller ve alveollerden oluşan, gaz alışverişinin yapıldığı solunum bölgesidir (Şekil.2.1).⁸⁹⁻⁹⁰



Şekil 2. 1: Solunum Sistemi Organları.

2.3.1. Solunum Sistemi Anatomisi

2.3.1.1. Burun

Görevleri koku almak, burun boşluğundan geçen havanın alveollere ulaşmadan vücut ısısına yaklaştırmak, havayı su buharı ile doymuş hale getirerek nemlendirmek, havanın burun boşluğundaki konkalara çarparak hızını yavaşlatmak ve havayı temizleyip farinkse doğru iletmek olan burun, yukarıdan aşağı doğru uzanan kıkırdak, kemik ve kaslardan yapılmıştır. Piramit biçiminde üst dudakın üzerinde ve yüzün orta hattında yer alır. Burun sırtının üst bölümünü oluşturan, yukarıda alın kemiği ile birleşen nazal kemikler ve burun boşluğunu ikiye ayıran kıkırdak bölme olan nazal septum ile nazal kemiklere ve septuma yapışan üst nazal kıkırdaklar ve burun ucuyla kanatlarına şekil verip destekleyen alt nazal kıkırdaklar burun çatısını oluşturan yapılardır. Burun apeks nasi, dorsi nasi ve radiks nasi bölümleri mevcuttur. Kılısız olan burun derisinin altında bulunan çizgili kaslar burun deliklerinin daralıp genişlemesini sağlarlar. Akciğerlerin dışında seyreden iletim bölümünün ilk kısmı nazal boşluktur ve Regio vestibularis, Regio respiratoria ve Regio olfaktorica olarak üç bölgeye ayrılır.^{92,93}

2.3.1.2. Yutak

Farinks nazofarinks, laringofarinks ve orofarinks olmak üzere üç bölümden oluşmakta olup nazal ve oral kaviteilerin posteriyöründe bulup inferiyorda larinksi geçer. Kaonadan başlayarak gırtlak ağzına kadar genişleyen farinksin lamina propiasında serömüköz bezler mevcuttur. Arka ve yan kısımlarını iskelet kaslarının bulunduğu yutak, hem solunum hem de sindirim işlevini yapar iken lenfoid doku yapısında birden çok lenf düğümlerine sahip olması sebebi ile vücudun savunmasına da yardımcı olmaktadır. İçinden hava geçen östaki borusu farinkse açılır.^{89,93,94}

2.3.1.3. Gırtlak

Farinks ile trake'yi birleştiren yapısında hem elastik hemde hyalin kıkırdak içeren düzensiz tübüler yapıdan oluşan iletici bölümdür. Havanın giriş ve çıkışı için lümeni hyalin ve elastik kıkırdaktan oluşan iskelet yapısına sahiptir. 4 cm çapındaki gırtlak ses oluşturmak ve yutma eylemi esnasında trakeyi kapatarak yiyecek ve tükürüğün hava yolları vasıtası ile akciğerlere gitmesini önlemektedir. Hiyalin kıkırdak özelliğindeki tiroid ve krikoid kıkırdaklar organa silindirik şekli verir. Epiglot elastik kıkırdak yapısındadır. Vokal kord olarak da isimlendirilen vokal katlantılar, larink lümenine doğru uzanan iki mukoza katlantısıdır. Her vokal katlantının içinde iskelet kısı özelliğinde vokalis kısı vardır. Ligamentler ve intrinsik laringeal kaslar glottisin açılıp kapanması ve vokal kordlarda gerginlik oluşturmaktan sorumludur. Ekstrinsik laringeal kaslar ise yutma esnasında larinksi hareket ettirmekten sorumludurlar. Vokal katlantıların üzerinde yer alan ventrikül katlantı ventrikül ile beraber ses rezonansının oluşturulmasında görev almaktadır.^{89,92,94}

2.3.1.4. Trakea

Mediastinum superius'tadır, T4 alt kenarı seviyesinde iki ana bronkusa ayrılır. Larinksten sonra gelen 10-12 cm uzunluğunda 2-2,5 cm çapında tüp üç tunikadan oluşur. Bunlar; Tunika mukoza, Tunika kartilaginez (Kıkırdak tabaka) ve Tunika adventisyadır. Tunika mukoza, bazal membran üzerine oturan yalancı çok katlı silli, gobletli epitelden oluşur. Epiteldeki siller mukozanın temizlenmesinde fonksiyoneldir. Yabancı partiküller mukus ve bezlerden salgılanan salgılara yapışarak dışarı atılır. Tunika kartilaginez, hyalin kıkırdaktan yapıli C harfi şeklinde üst üste sıralanan halkalar fibröz bağ doku içerisinde yer alır ve bu kıkırdaklar trakenin ekspirasyon

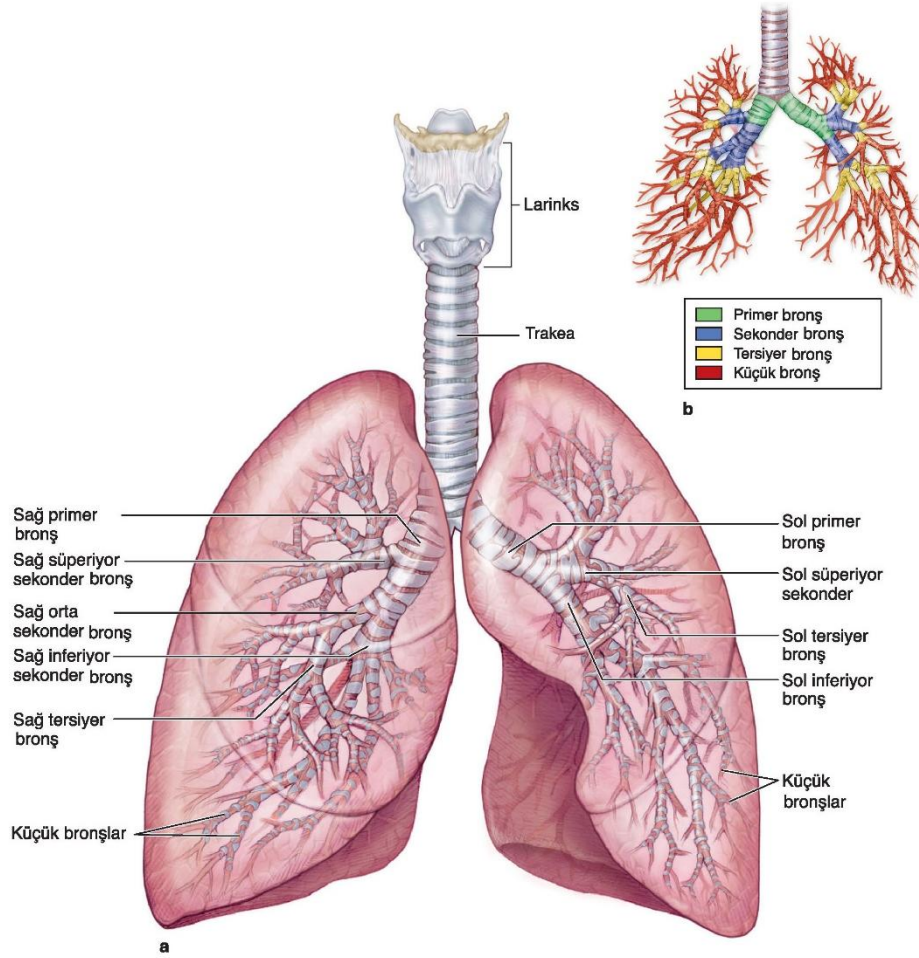
sırasında lümenin kollabe olmasını önler. Tunika adventisya ise en dışında uzanan elastik ve retiküler lif ağırlıklı gevşek bağ dokusu bölümüdür. Larinksen toraksın ortasına kadar uzanan trake burada iki primer bronşa ayrılır. Dallanması ile iki primer bronkusadını alarak ayrılan trake, hilumdan arterlerle beraber akciğerlerin içine girer.^{89,90,92,95}

2.3.1.5. Göğüs Kafesi ve Duvarı

Göğüs kafesi ya da toraks, diyafram ve boyun kökü arasındaki, içinde kalp, akciğerler ile mediasteninin yer alındığı kemik ve kaslardan oluşmuş toraks duvarı ile çevrili vücut bölümüne denir. 12 adet torakal vertebra ile 12 çift kosta, sternumun birleşiminden meydana gelir. Alt ve üst kısımlarında birer açıklık (apertura thoracis inferior, apertura thoracis superior) bulunan göğüs duvarı, iskelete önden sternum ile, arkadan torakal vertebralar ve discus intervertebralisler ile, yanlarda ise kaburgalar ile sarılıdır.^{93,96}

2.3.1.6. Bronşiyal Ağacın Özellikleri

Larinksen toraksın ortasına kadar uzanan trake burada iki primer bronşa (bronchus principalis dexter ve bronchus principalis sinister) ayrılır ve trakenin sağ ana bronşu trakenin uzantısı gibidir. Dallanması ile iki primer bronkusadını alarak ayrılan trake, hilumdan arterlerle beraber akciğerlerin içine girer. Primer bronkus akciğere girmesinin ardından sağda 3, solda 2 kola ayrılarak "sekonder bronkusu" oluştururlar. Her bir sekonder bronkus bir akciğer lobuna girdiği için sekonder bronkuslara "bronkus lobaris" de denir. Sekonder bronkuslar da bölünerek değişik loblarda 2-5 dala ayrılarak "tersiyer bronkusları" dönüşürler (Şekil 2.2).⁹⁵ Tersiyer bronkuslar ise, sol akciğerde 8, sağ akciğerde 10 adet bronkopulmonal segmente girerler ve terminal dallarına "bronşiyol" denir. Her bronşiyol bir akciğer lobulüne girer ve dallanıp 5-7 terminal bronşiyölü oluştururlar. Terminal bronşiyoller solunum sisteminin iletili bölümün son kısımlarını oluştururlar ve respiratuvar bronşiyollerini verirler. Respiratuvar bronşiyolden ise 5-8 eşit dal ayrılıp "Ductus Alveolaris" adını alır. Alveollerle respiratuvar bronşiyoller ductus alveolaris ile birbirine bağlanır ve "Saccus Alveolaris" olarak isimlendirilen ve duvarlarında birçok alveol bulunan keseciklerin duvarları dıştan kalın bir kapiller ağ ile sarılıdır. Solunum sisteminde çok sayıda dallanmalar hava yollarının toplam kesit yüzey alanını artırırken hava akım hızı küçük hava yollarına gidildikçe azalır.^{89,92,95}



Şekil 2. 2: Bronş Ağacı

2.3.1.7. Akciğerler ve Plevra

En önemli görevi sağ ventrikülden gelen kanın CO₂ konsantrasyonunu azaltıp O₂ konsantrasyonunu artırarak sol atriuma göndermek olan ortalama 1200-1300 gr. ağırlığındaki akciğerler sağda üç lob ve solda iki lobdan oluşmaktadır. Loblarında segmentlere ayrılması ile de sağ akciğer; üç segmentli lobus superior, iki segmentli lobus medius ve beş segmentli lobus inferior olarak toplam 10, sol akciğer ise; beş segmentli lobus superior ve beş segmentli lobus inferior olarak toplam 10 segmentten oluşur. Akciğer lobları interlobüler septumlarla, etrafları ince bağ dokusu ile sınırlandırılmış ve akciğer birimleri olarak bilinen tepesi hiluma bakan piramit şeklinde pulmoner lobüllere ayrılır. Bir lobülde bronşiyoller, respireuar bronşiyoller, alveolar kanallar ve alveolar bulunur. Bronş ağacının histolojik yapısı yukarıdan aşağıya inildikçe, mukoza yapısında ve lamina propriada yapılar basitleşir ve kesin bir geçiş

bölgesi bulunmaz. Erişkin bir kişinin akciğerinde yüzey toplamları 100 m^2 olan 300-400 milyon alveol bulunur ve her soluk almada 500 ml hava alır.^{90,95}

Akciğerlerin en önemli görevi, dışarıdaki havayı alıp hava içindeki oksijenin alveollerin etrafındaki kılcal kan damarlarına geçmesini sağlamaktır. İkinci görevi ise, organlardan kirli kanla gelen CO_2 'yi alveollere alıp, dışarı atılmasını sağlamaktır. Kanda inaktif olarak bulunan "Anjiotensin I" hormonu akciğerlerden geçerken "Anjiotensin II"ye çevrilir. Sürfaktan maddesi akciğer alveollerinde sentezlenir ve kullanılır. Akciğerler aynı zaman da metabolizma organı gibi işlev görür örneğin anestezi maddeler vb. solunumla atılır. Serotonin gibi bazı önemli maddeler akciğer dokusu tarafından parçalanıp yok edilir. Vücut pH'nın dengede tutulmasını sağlar.^{93,95}

Plevra, akciğerleri dıştan saran seröz membran olup pariyetal ve visseral olarak iki tabakadan oluşur. Her iki tabakanın membranında, lifler üzerinde yassı epiteller (mezotel), iki tabaka arasında iki yüzeyinde kolayca kaymasını sağlayan ince bir sıvı bulunur. Böylelikle akciğerler rahatça hareket edebilir. Pariyetal plevra; plevra mediastinalis, plevra diaphragmatica ve plevra costalis olarak 3 parçaya ayrılır.^{95,96,98}

2.3.2. Akciğer Basınçları

Şişmiş durumda kalması için bir kuvvet bulunmadığı müddetçe akciğerler kollabe olup içindeki havayı trake yolu üzerinden dışarı boşaltacak elastik bir yapıya sahiptir. Akciğerlerin pleval sıvı ile çevrelenmesi sayesinde tam manası ile göğüs boşluğunda yüzmektedir ve fazla sıvının lenfatiklerce sürekli emilmesi ile akciğer plevarasının viseral yüzü ve tokraks boşluğunun pariyetal yüzü arasında hafif derecede bir emme basıncı oluşur. Bu sebep ile göğüs boşluğu genişleyip daraldıkça iki akciğer de kaygan ortamda serbestçe kayma haricinde göğüs duvarına yapıştırılmış gibi durur.⁹⁰

2.3.2.1. Pleval Basınç (P_{pl})

Akciğer ve göğüs plevarası arasındaki dar alanda bulunan ve hafif negatif sıvı basıncına pleval basınç denir. Daima subatmosferiktir. İnspirasyon başında basıncı $-5 \text{ cm-H}_2\text{O}$ olan istirahat durumunda akciğerlerin açık kalması için gereken emme basıncını oluşturan pleval basınç; normal inspirasyon esnasında göğüs kafesinin genişlemesi ile $7.5 \text{ cm H}_2\text{O}$ 'ya kadar düşüp daha da negatif bir basınç oluşturur ve gittikçe yükselen bu

kuvvet ile akciğerlerin yüzeyini çekmektedir. İspirasyon sırasında plevral basınç negativitesinin -5'ten -7,5'e artması ile üst kısımda akciğer hacminde 0,5 litre artış meydana getirmektedir. Bunun ardından gelen ekspirasyon esnasında ise olaylar tamamen tersine gelişecektir.^{90,99}

2.3.2.2. Alveolar Basınç (P_{alv})

Alveollerin içindeki basınçtır. Glottis açık iken ve akciğerlere hava giriş ve çıkışı olmadığı anda intraalveoler basınç 0 cm H₂O kabul edilir. İspirasyonda negatif değere inen basınç 500 ml havanın akciğerlere girebilmesini sağlarken ekspirasyonda pozitif değere çıkan basınç 2 ya da 3 saniyelik sürede, 500 ml havanın dışarı atılmasını sağlar.^{90,99}

2.3.2.3. Transpulmoner Basınç

Transpulmoner basınç, alveoler ve plevral basınçlar arasındaki basınç farkını ifade etmektedir. Akciğerde büzülme basıncı olarak adlandırılan, alveoler ve akciğerin dış yüzü arasındaki basınç farkı genişleyen her bölgede akciğerleri kollapsa yönlendiren elastik kuvvetlerin bir ölçüsüdür.^{90,99}

2.3.3. Solunum Sistemi Fizyolojisi

Canlılığın devam ettirilebilmesi vücuda O₂ alınmasına bağlıdır. Solunum ile alınan O₂, kullanılarak metabolizma sonucunda CO₂ açığa çıkar. Yani solunum merkezini harekete geçiren en önemli etken, kanda CO₂ miktarının değişmesidir.^{90,98}

Solunumun ilk fazı "pulmoner ventilasyondur" (akciğer havalanması); akciğerdeki hava kesecikleri alveol ile atmosfer havası arasındaki gaz değişimi ifade eder ve inspirasyon ekspirasyon ile sağlanır. İkinci faz olan difüzyon; solunum membranı yoluyla akciğer alveollerindeki O₂'nin akciğer kapillerleri içindeki kana, CO₂'nin ise yine aynı yolla alveollere geçişi solunum "difüzyon fazını" meydana getirir. Atmosfer havası ile kan arasındaki gaz değişiminin olduğu bu faz dış solunum olarak da adlandırılır. Solunumun üçüncü fazı olan "taşıma fazı (perfüzyon)" ise akciğer kapillerlerindeki kana geçen oksijenin dolaşım sistemi yolu ile hücrelere, hücrelerde metabolizma sonucu oluşan karbondioksitin kana ve akciğer kapillerlerine iletilmesidir. Taşıma fazında oluşan kan ile hücreler arasında gerçekleşen gaz değişimine iç solunum da denir. Havanın atmosferden

akciğerlere ve akciğerlerden atmosfere hareketlerinin hız, süre ve derinlik açısından kontrol edilmesi solunum regülasyonu olarak tanımlanmaktadır.^{90,98}

2.3.3.1. Solunum Mekanığı

Vücuda alınan O₂ hava yolları ile akciğerlere gelip alveol duvarından kana geçer. CO₂'nin kandan alveole geçmesi ile gaz alışverişi tamamlanır. Solunum mekanığı, akciğer ve göğüs duvarının mekanik özelliklerini yansıtır. Solunum sisteminin en önemli fonksiyonu gaz alışverişidir. Yeterli düzeyde gaz alışverişinin olabilmesinde ventilatuar pompanın mekanik özellikleriyle ilgilidir.^{90,100}

Elastik yapıda olan akciğerleri içinde bulunduğu göğüs kafesinin duvarına bağlayan bir yapı yoktur. Akciğerleri göğüs kafesine doğru çeken ve onların göğüs duvarından ayrılmasını engelleyen güç, iki plevra yaprağı arasında bulunan sıvı ve negatif basınçtır. Plevra yaprakları arasındaki negatif basınç, soluk verme sırasında akciğerlerin göğüs kafesinden daha fazla ayrılmasına izin vermez ve göğüs duvarına doğru çeker. Travma, kaburgaların kırılması gibi değişik sebepler ile göğüs duvarı ve akciğerleri etkileyen olaylar göğüs boşluğuna, plevra yapraklarının arasına hava girmesine (pnömotoraks) ve negatif basıncın yok olması sonucu akciğerlerin kollabe olmasına sebep olur.^{90,100}

İnspirasyon (Soluk alma) sırasında plevra boşluğundaki negatif basınç daha da negatif değere düşürülür. Akciğerlerde, solunum kaslarının kasılması ile genişletilen göğüs kafesi ile birlikte göğüs duvarına doğru çekilir. Aktif bir olay olan İnspirasyon, ancak solunum kaslarının kasılması ile yapılabilmektedir ve önemli kası diyaframadır. Diyaframın kasılması ile göğüs kafesi genişlemesini akciğerlerin genişlemesi ve akciğer içi basıncın düşmesi izler. Sonuçta, dışarıdaki hava akciğerlere doğru çekilir. İnspirasyonu takip eden ekspirasyon tamamen pasif bir olaydır. Fakat zorlamalı ekspirasyon bazı kasların örneğin, karın kaslarının kasılması ile yapılmaktadır. Böyle bir durumda, m. transversus thoracis, m. intercostales interni, m. subcostalis, m. quadratus lumborum ve m. serratus posterior inferior'ün kasılması ile ekspirasyon aktif olarak sağlanır. Abdominal kasların kasılması da zorlu ekspirasyona yardımcı olur.^{90,100}

2.3.3.2. Solunumdan Görevli Yapılar

Kan ile hava arasındaki gaz değişimini gerçekleştirmek için özelleşmiş olan solunum sisteminde dışarıdan alınan hava burun, farinks, larinks, trakea, bronşlar ve bronşiyollerle alveollere taşınır. Hava yollarının hepsinde gaz değişimi yapılmaz. Bronşlar ve bronşiyoller (terminal bronşiyol) iletilici hava yollarıdır. Respiratuar bronşiyol ve alveoller (respiratuar bronşiyol, ductus alveolaris ve alveol keseleri.) gaz değişiminin olduğu bölgelerdir. Gaz değişiminin yapılmadığı alanlara anatomik ölü boşluk denir. Solunum vasıtası ile alınan 500 ml havanın 150 ml'si gaz değişimi yapılamayan bu bölgelerde yer alır.^{89,90,95,100}

Solunumda görev alan yapıların bazıları, akciğerler ile ona gaz taşıyan tübüler yapılardan oluştuğu için 2 ana bölüme ayrılabilir. Bunlar, iletilici bölüm ve solunum bölümüdür. İletici bölümün bir kısmı akciğerlerin dışında, bir kısmı da akciğerlerin içinde uzandığı sebebi ile 2 ayrılarak incelenebilir: Akciğer dışında olan (Ekstra-pulmonal) iletilici bölüm burun boşluğu, larinks, trakea ve primer bronkusdan oluşur. Akciğer içinde olan (İntra-pulmonal) iletilici bölüm ise sekonder bronkuslar, tersiyer bronkuslar, bronşiyoller, terminal bronşiyollerden oluşur. Solunum bölümü (respiratuar) ise aynı zamanda intra-pulmonal uzanır ve bunlarda respiratuar bronşiyoller, duktus alveolaris ve sakkulus alveolarisden oluşur. Burun, trakea, bronş ve bronşiyollerden, trakea ve bronşların kıkırdak kısımları dışındaki bölümleri ve bronşiyol duvarlarının tümü, düz kaslardan oluşmuştur.^{90,94}

Dolaşımdaki noradrenalin ve adrenalin vasıtası ile solunum yollarındaki düz kasların gevşemesi sempatik uyarılarla, kasılması ise parasempatik uyarılarla olmaktadır. Solunum yollarını döşeyen epitel membranının sigara dumanı, zehirli gazlar, bronş enfeksiyonu ve havadaki partiküller ile irritasyonu, refleks yoldan parasempatik sinirleri uyarak solunum yollarında daralmasına yol açar.^{90,100}

Terminal bronşiyolere kadar olan tüm solunum yollarının yüzeyi kaplayan mukus tabakasının görevi, solunum yollarını nemlendirmek ve inspirasyon havasında bulunan küçük partikülleri yakalayarak alveollere ulaşmasını engellemektir. Alt solunum yollarını döşeyen epitel titretilmiş tüylü prizmatik epiteldir. Apikal kısımdaki titretilmiş tüyler içten dışa doğru hareket ederek farenske doğru iterler. Daha sonra bu parçacıklar ya yutulur ya da öksürükle dışarı doğru atılır.^{89,95}

2.3.3.3. Refleksler

Solunum sisteminde trake ve bronşlar yabancı madde ile iritanlara karşı çok duyarlı olduğu için hemen öksürük refleksini başlatır. Aksırık refleksine benzeyen öksürük, solunum yollarına fazla miktarda iritan madde girmesi sonucu, epitelde bulunan dokunma reseptörlerinin uyarılarak N. vagus aracılığı ile bulbusdaki merkeze gönderilen sinyallere cevap olarak çıkan uyarıların bir seri olayı tetiklemesi ile oluşur. Solunum ile alınan havadaki zararlı parçacıkların ve mikroorganizmaların akciğerlerden atılması açısından öksürük refleksi önemli bir savunma yöntemidir.⁹⁰

Aksırık refleksi, burun epitelyumunun irritasyonu sonucu oluşur, yani refleks alt solunum yollarında gerçekleşmez. Afferent sinyaller, V. kafa siniri olan N.trigeminus vasıtası ile bulbustaki merkeze ulaşır. Öksürük refleksinde oluşan olaylara da ek olarak lingua aşağıya bastırılır. Bu yüzden havanın büyük bir kısmı burundan dışarı atılması ile irritasyona sebep olan madde burundan uzaklaştırılır.⁹⁰

2.3.4. Solunum Mekanizmasının Düzenlenmesi

2.3.4.1. Nöral Kontrolü

Solunumun düzenlenmesi, beyin sapındaki medulla oblongata tarafından yapılır. Medulla oblongatada solunumla ilgili alana solunum merkezi adı verilir. Solunum merkezindeki nöronlar dorsal ve ventral olmak üzere iki grup nörona ayrılır. Dorsal solunum grubunu oluşturan nöronlar, medullanın dorsalinde yer alır ve esas olarak inspirasyondan sorumludur. Sürekli olarak ve herhangi bir uyarı almadan, diyafragmanın kasılmasını sağlayan düzenli uyarılar çıkararak sakin inspirasyonu sağlarlar. Uyarılmaları kimyasal yolla olan ventral solunum grubunda ise rostral nöronlarderin inspirasyon, kaudal nöronlar ise derin ekspirasyon gerektiği zaman ilgili kaslara uyarılar gönderir. Kan kimyasındaki değişiklikler, karotis ve aort cisimciklerindeki değişikliğe duyarlı glomus aortikum ile glomus karotikum reseptörlerince algılanarak solunum merkezi uyarılır. Solunum merkezi, bir taraftan korteks, diğer taraftan N. vagus ve solunuma yardımcı olan inspirasyon ve ekspirasyon kasları ile sürekli ilişkilidir. Ayrıca ponsdaki pnömotaksik merkezden solunum merkezine, sürekli inhibe edici impulslar gönderilir. Böylece inspirasyon süresini kısaltılarak akciğerin fazla havalanması engellenip alveollerin yırtılıp pnömotoraks gelişiminin önüne geçilmiş olunur.^{90,100}

2.3.4.2. Kimyasal Kontrolü

Solunum sisteminin kimyasal kontrolü periferik ve santral kemoreseptörler tarafından sağlanmaktadır ve bunlar glomus caroticum ve glomus aorticum'dur. N. glossofaringicus'un içinde seyreden m. caroticus veya Hering siniri ile innerve olan glomus caroticum, a.carotis communiste lokalizedir. Arcus aortada bulunanglomus aorticumun insandaki afferent innervasyonu vagus içindeki n.aorticus veya cyon siniriile olmaktadır. Periferik kimoreseptörler hipoksi, hiperkapni ve asidemi ile uyarılırlar. Merkeze giden impulslar soluk hacmi ve soluk frekansınıarttırarak, solunum dakika hacminin artmasını sağlar. A. glomus caroticum'un solunum regülasyonuna etkisi glomus aorticum'ununkinden çok daha fazladır. G. caroticumun hipoksiye karşıolan solunumsal cevabın yaklaşık %90'ından sorumlu iken, g. aorticum %10 oluşturulmaktadır. Hiperkapni ve asidemiye karşı oluşan solunumsal cevabın ise %20-50'si g. caroticum'dan başlayan impulslarla oluşur iken, %50-80'i bulbustaki santral kemoreseptörlerin uyarılması ile olmaktadır. G. Caroticum, hipoksik hipoksi, histotoksik hipoksi, stagnant hipoksi ile uyarılan tip I kemoreseptör ve tip II destek hücrelerden oluşur. Kan akımının fazla olması sebebi ile g. Caroticum anemik hipokside uyarılmaz iken, g. aorticumu uyarılır ve sonuç olarak, hipoksik, histotoksik ve stagnant hipoksiye karşı solunumsal cevap oluşur iken, anemik hipoksiye karşı solunumsal cevap gelişmez.¹⁰¹⁻¹⁰³

Bulbusun ventral yüzeyinde bulunan santral kemoreseptörler, hiperkapnide uyarılırlar. Serebrospinal sıvı veya beynin interstisyel sıvısında pH azalması santral kemoreseptörleri uyarılmasına neden olur. Hiperkapniye kaşlı oluşan solunumsal cevap, saniyeler içinde oluşan hızlı artış fazı ve daha yavaş oluşan yavaş artış fazı olmak üzere iki fazdan oluşur. CO₂ artışına bağlı olmayan arteriyel kan pH'ındaki azalma, santral kemoreseptörleri yeterince uyaramaz ve ventilasyonda belirgin bir artış oluşmaz.^{101,104}

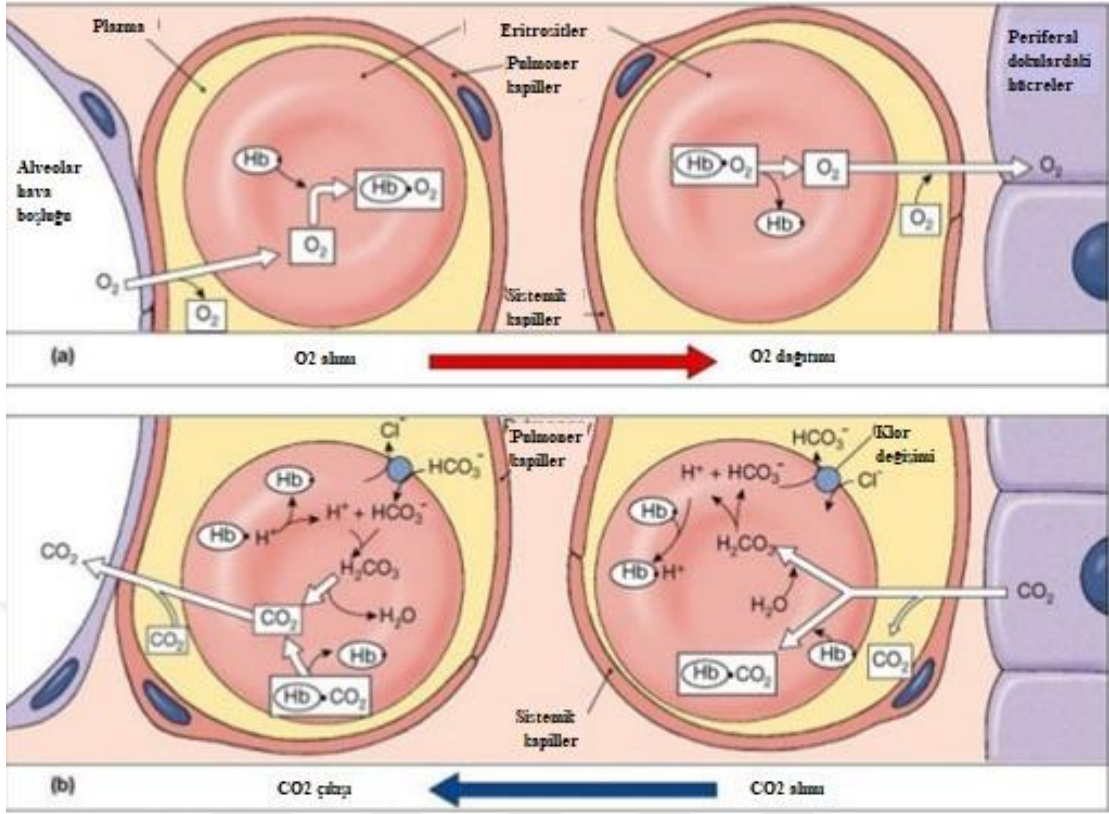
2.3.4.3. Perfüzyon

Perfüzyon, solunum yolu ile akciğerlere alınan atmosfer havasındaki O₂'nin kan dolaşımına ve oradan da dokulara, metabolizma artığı olarak açığa çıkan CO₂ 'nin ise dokulardan kan dolaşımı aracılığı ile akciğerlere taşınması olarak tanımlanmaktadır. Kısaca, solunum içinde oksijen ve karbondioksitin taşınması olarak ifade edebileceğimiz perfüzyon ile alvoellerden diffüze haldeki oksijen, plazmada eriyik

şekilde ya da alyuvar içindeki hemoglobine tutunarak taşınmaktadır. pH değeri ve kan ısısının da etkili rol oynadığı olayda, dokulara verilecek oksijen buradaki CO₂ parsiyel basıncına göre ayarlanmaktadır. CO₂ taşınması ise, oksijen gibi plazmada eriyik olarak ya da hemoglobine tutunarak olmaktadır.^{90,105,106}

2.3.4.4. Oksijen ve Karbondioksitin Taşınması

Akciğerlerde gaz değişiminin yapıldığı bölgelerde alveollerin ince epiteli, dar intersitisyel aralık ve kapiller damarların ince endotel tabakasından oluşan, hava ile kanı birbirinden ayıran ince bir membran vardır. Bu üç tabakadan oluşmuş solunum membranı, gazların hızlı difüzyonuna müsaade edecek kadar incedir ve karbondioksit bu membrandan oksijene kıyasla 20 misli daha hızlı difüzyona uğrar. Akciğerlerde ve hücre düzeyinde gaz alışverişi, difüzyon ile olur ve pasif difüzyon kuralları geçerli olup, yoğunluk farklılıklarına göre olur. Bir sıvıda çözülmüş haldeki gazın yoğunluğu; gazın kısmi basıncı olarak adlandırılır ve basınç büyüdükçe, yoğunluğu da artmaktadır. Akciğerlere gelen venöz kanda, karbondioksit kısmi basıncı (PCO₂) alveol içindeki atmosfer havasına oranla daha yüksek, oksijen kısmi basıncı (PO₂) ise daha düşüktür. Böylece akciğerlerde karbondioksit alveol içine geçerken oksijen kana verilmektedir. Kanın bir dokuya oksijen verebilmesi, dokunun oksijen basıncına, CO₂ parsiyel basıncına, pH ve kanın ısısına bağlıdır. O₂ kanda hemoglobine bağlı olarak taşınır ve akciğerlerden kana geçen oksijenin %97'si hemoglobine bağlı, % 3 ise plazmada ve hücrede çözülmüş durumda taşınır. Hemoglobinle bağlanması reversibildir ve dokuda birbirlerinden ayrılırlar. Hemoglobinin oksijeni bırakmasındaki en önemli faktör doku kılcallarındaki düşük pH'tır. Kanda CO₂'nin kısmi basıncının doku kılcallarında artması pH'ı düşürür ve hemoglobinin oksijene ilgisi azalarak serbest bırakır. 1 litre arteriyel kan; 3 ml çözülmüş, 197 ml Hb'e bağlı O₂ ve toplam 200 ml O₂ ihtiva eder. CO₂, dokulardaki metabolik süreçte ve besinlerdeki karbonun oksidasyonu sonucunda oluşur. Son derece asidiktir. Karbondioksit ise plazmada bikarbonat iyonu şeklinde, hemoglobine bağlanarak fiziksel olarak çözülmüş şekilde ve plazma proteinleri ile karbaminohemoglobin bileşikleri oluşturarak taşınır (Şekil 2.3).^{90,100}



Şekil 2. 3: Kanda O₂ (A) ve CO₂ (B) taşınması.

2.3.4.5. Anatomik ve Fizyolojik Ölü Boşluk

Görevi, akciğerler giden havadaki toz ile bakterileri alveollere ulaşmadan bronş sekresyonu ile dışarı atmak, solunum havasını nemlendirmek ve ısıtmak olan anatomik ölü boşluk, burundan başlayıp respiratuar bronşiyollerin başlangıcına kadar olan ve gaz alışverişinin olmadığı hava yollarının hacmine denir. Yetişkin erkekte 150-175, yetişkin kadında ise 125-150 cc. olan anatomik ölü boşluk, inspirasyonla alınan taze havanın bir miktarını tutup alveollere ulaşan hacmi azaltır. Alveol havası ile pulmoner kan arasında gaz alışverişinin gerçekleştiği akciğer alanlarındaki havanın sürekli olarak yenileniyor olması solunum faaliyetlerinin önemi göstermektedir. Alveollere, inspirasyon alınan yeni havadan önce, bir önceki ekspirasyondan kalan O₂'i azalmış CO₂ yüklü hava ardından da taze hava girer. Hava yollarında ise, taze havanın ölü boşluk hacmi kadar olan miktarı kalır. Yeni havanın bu alanlara ulaşma hızına "Alveoler Ventilasyon" denilmektedir. Bazı alveoller iyi havalandırmalarına rağmen çevrelerinde kan akımına sahip değiller iken, bazıları ise iyi havalandıkları halde bu havanın çevre kapillerler ile

arterilize edebileceği miktardan daha az kan akımına sahiptirler. Kan akımının az olması havanın bir miktarının kaybına, kan akımının olmaması ise havanın tamamın kayıp edilmesine neden olur. Kanlanmanın olmayışı veya yetersiz olması nedeniyle bir kısım alveollerin tamamen veya kısmen fonksiyon görmediği bölgeler de ölü boşluk alanı olarak kabul edilir ve bu bölgeler ile anatomik ölü boşlukların tümüne; fizyolojik ölü boşluk adı verilmektedir.^{90,100,106}

2.3.5. Ventilasyon/Perfüzyon Oranı

Ventilasyon/perfüzyon oranı, nicelik olarak aralarında sıkı ilişki olan alveolar ventilasyon/kan akımı oranı olarak ifade edilmektedir. Dakikada kan debisi 5 lt'ken alveolar ventilasyon 4,2 lt kadardır. Ventilasyon/perfüzyon oranı ise yaklaşık olarak 0,9 civarındadır ve kan en iyi bu oranda oksijenlenir. Eğer ventilasyon sıfır ama alveolde hala perfüzyon var ise ventilasyon/perfüzyon oranı sıfır olur. Yeterli ventilasyon olup da, perfüzyon sıfır ise oran sonsuzdur. Ventilasyon/perfüzyon oranının sıfır ya da sonsuz olduğu ve ilgili alveollerin solunum membranlarından gaz değişimlerinin olmaması çeşitli anormalliklerin göstergesi olarak kabul edilir.^{90,100,108,109}

2.3.6. Akciğer Hacimleri ve Kapasiteleri

Akciğer hacimleri; soluk hacminin (tidal volüm, V_T), inspirasyon (IRV) ve ekspirasyon rezerv hacmi (ERV) ve rezidüel hacim (tortu, RV) hacminin oluşturduğu "statik hacimler" ile, zorlu ekspiratuar hacim 1 (FEV1), zorlu vital kapasite (FVC) ile maksimum istemli ventilasyonun oluşturduğu "dinamik akciğer hacimleri" olarak iki grup altında incelenmektedir.^{90,97}

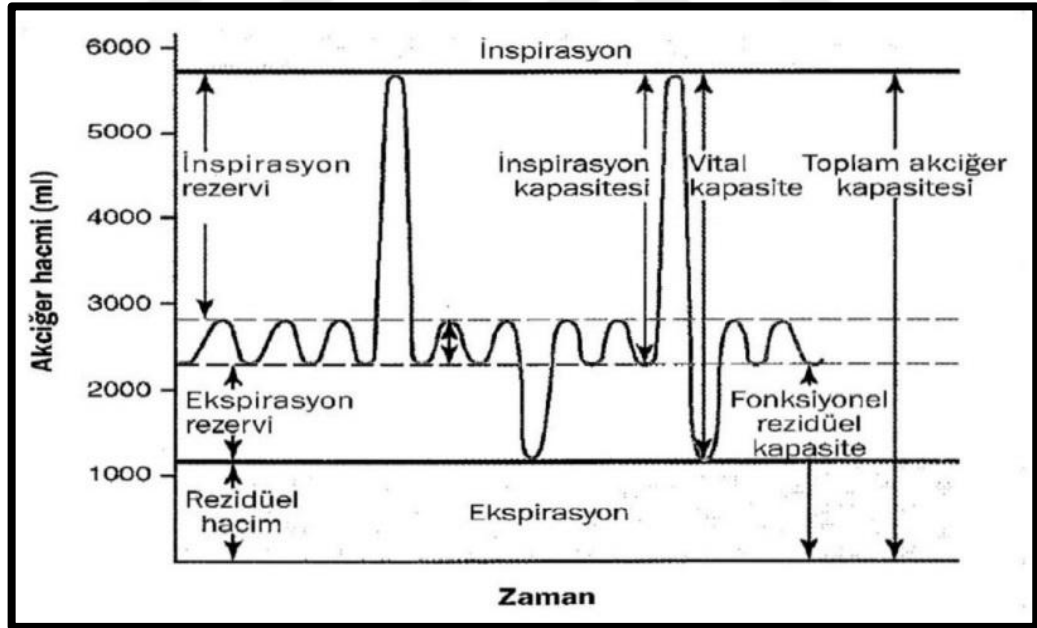
Statik akciğer hacimleri: Ortalama 500 ml olan soluk hacmi (tidal volüm) her normal solunum ile akciğerlere alınan ya da çıkarılan hava hacmidir. Ortalama 3000 ml'ye eşit olan inspirasyon rezerv hacmi, normal soluk hacminin üstüne alınabilen fazladan soluk hacmidir. Normal ekspirasyon hareketinin ardından, zorlu bir ekspirasyon ile fazladan çıkarılabilen ve değeri 1100 ml civarı olan hava hacmine ekspirasyon rezerv hacmi denir. Yaklaşık hacmi 1200 ml olan ve en zorlu ekspirasyon sonrası akciğerlerde kalan hava hacmi ise rezidüel (tortu) hacmi olarak adlandırılmaktadır.^{90,97}

Dinamik akciğer hacimleri: Birinci saniyede akciğerlerden atılan hava hacmi FEV1 olarak kabul edilir. FVC, maksimum inspirasyonun ardından akciğerlerden atılan

maksimum hava miktarı olarak belirlenir. Bir dakikada alınabilen maksimum hava miktarına ise maksimum istemli ventilasyon denmektedir.^{90,97}

Solunum döngüsünün tanımlanmasında iki veya daha fazla akciğer hacim değerlerinin birlikte değerlendirilmesi ile akciğer kapasiteleri belirlenmektedir. Akciğer kapasitelerinde; inspirasyon kapasitesi, fonksiyonel rezidüel kapasite, vital kapasite ve total akciğer kapasitesi olmak üzere 4 alt gurup tanımlanmıştır(Şekil 2.4).^{90,97}

İnspirasyon kapasitesi; inspirasyon rezervi ve soluk hacminin toplamından oluşur yaklaşık 3500 ml' dir. Normal bir ekspirasyonun sonunda akciğerlerde kalan hava miktarı olan fonksiyonel rezidüel kapasite; ekspirasyon rezervi ile rezidüel hacmin toplamı olup yaklaşık 2300 ml'dir. İnspirasyon rezerv hacmi, soluk hacmi ve ekspirasyon rezervlerinin hepsinin toplamı olan vital kapasite; kişinin akciğerlerini maksimum doldurmasının ardından, maksimal ekspirasyon ile çıkardığı hava miktarı olup 4600 ml civarındır. Akciğerlerin olası en geniş inspirasyon ile gerilmesindeki en yüksek hacim total akciğer kapasitesi olup, vital kapasite ve rezidüel hacmin toplamına eşit olup takribi 5800 ml'dir.^{90,97}



Şekil 2. 4: Maksimum inspirasyon ve ekspirasyon sırasında solunum hareketleri.

2.4. Solunum Fonksiyon Testleri

Solunum Fonksiyon Testleri (SFT), solunum sistemi hastalıklarının klinik değerlendirmelerinde, mevcut fonksiyon bozukluğu ile derecesini tespit eden, ayırıcı tanı ve hastalık takibi ile tedavi neticelerinin değerlendirilmesinde kapsamlı olarak kullanılan bir laboratuvar yöntemi olup, solunum yollarının durumu ile akciğerlerin hacim ve kapasiteleri hakkında ayrıntılı bilgi verir.^{90,110}

2.4.1. Çeşitleri

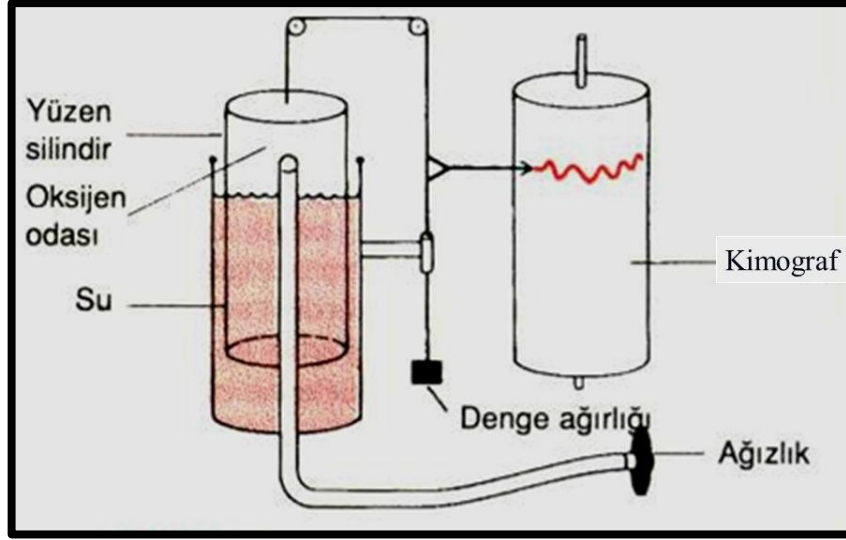
Solunum fonksiyonlarını değerlendirmek amacı ile kullanılan testleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

1. Volüm ve akım ölçümleri
 - a) Basit spirometre
 - b) Akım-volüm halkası
 - c) Pletismograf
2. Basınçlar
 - a) Ağız içi basınç ölçüm cihazları
 - b) Pletismograf
3. Direnç (basınç ve eşzamanlı akım)
 - a) Pletismograf
 - b) Diğer teknikler
4. Komplians (basınç ve eşzamanlı volüm)
 - a) Pletismograf
5. Difüzyon ölçümü
6. Arter kan gazı ölçümü
7. Kardiyopulmoner egzersiz testleri
 - a) Bisiklet
 - b) Yürüme bandı
 - c) Metabolik ölçümler.^{90,110}

2.4.2. Spirometre ve Kullanım Alanları

Spirometre solunum fonksiyonlarının değerlendirilmesinde temel testtir ve girişimsel olmayan bir yöntem olması sebebi ile pek çok endikasyona sahiptir. Akciğer ventilasyonunun incelenmesinde basit bir yöntem olan ve giren çıkan hava hacimlerinin kayıt edilmesinde kullanılan spirometre en basit şekli ile bir su kabının üzerinde ters vrulmiş ve ağırlık ile dengelenmiş bir silindirde meydana gelir. Silindirde solunum gazı bulunur ve bir boru vasıtası ile ağızlık ile gaz kamarası birbirine bağlanır. Bireyin gaz kamarasından soluk alması ve vermesi sonucunda silindir yükselip alçalarak kimograf üzerine kayıt yapılır (şekil 2.5).^{111,112}

Kabul edilebilir spirometre sonularıiin: Direkt olarak volümü ölçmelerinin yapılmış olması, artefaktın olmaması, kalibrasyonunun yapılmış olması, hastanın test süresince ksrmemiş olması ve testin erken bitirilmemiş olması, efor değişikliği ve ağızlıkta kaçak olmaması veya kaçağın bulunmaması, yeterli bir ekspirasyon yapılmış olması; ekspirasyon süresinin 6 sn. olması veya bir plato çizdirilmesi ya da hastanın ekspirasyonu bitirmesinin ardından, en az 1 sn. süre ile volümde değişmenin olmaması, yaşlı veya obstrüksiyonu olan hastaların ekspirasyonunun 15 sn. uzatılmasıdır. Her hastaya en az 3 test yaptırılması spirometre standardizasyonu olarak kabul edilmektedir. Spirometre testinden 24 saat öncesine kadar sigara içmemeli, dört saat öncesine kadar da alkol alınmamalı, en az 2 saat a kalınmalı, test öncesi egzersiz yapmaktan (en az yarım saat) kaçınılmalı ve 12 saat öncesinden bronkodilatör ilaç (uzun etkili) alımı kesilmeli, hastanın tüm test boyunca oturur pozisyonda kalması sağlanmalıdır.¹¹¹⁻¹¹⁵



Şekil 2. 5: İlkel spirometre şematik yapısı.

Spirometre solunum sistemi hastalıklarının tanısında, akciğer fonksiyonlarına etkisinin saptanmasında, bronkodilatör etkinliğinin belirlenmesinde ve mesleki maruziyetin değerlendirilmesinde, öksürük, balgam vb. belirtiler ile laboratuvar neticelerin değerlendirilmesinde, sigara kullananlar gibi akciğer hastalığı gelişme ihtimali olan kişilerin taramasının yapılmasında, yapılacak operasyon öncesi olası risklerin tespit edilmesinde, hastalık seyrinin izlenmesinde kullanılmaktadır. Ayrıca ağır spor programları öncesinde genel sağlık durumunun tespit edilmesinde, iş göremezlik derecesinin tespitinde, doğumsal kalp yetmezliği ve steroid tedavisi gibi tedavi yaklaşımlarının tespit edilmesinde, pulmoner toksitesi olabilecek ilaçların yan etkilerinin takibinde de kullanılmaktadır. Farklı çevrelerde yaşayan toplumların sağlık durumlarının karşılaştırılması ve mesleki veya çevresel etkenlerle ortaya çıkan subjektif yakınmaların değerlendirilmesi gibi pek çok farklı kullanım alanları da bulunmaktadır.^{115,116}

Spirometri testlerinde, solunum fonksiyon bozukluğunun tipi ve şiddeti hakkında akım-volüm ve zaman eğrisinin şekline ve sayısal parametrelerine bakılarak bilgi edinilebilir. Akım-volüm eğrilerinde dikey eksen akımı, yatay eksen volümü; üst taraftaki eğri intratorasik alanı ve aşağıdaki eğri ekstratorasik alanı göstermektedir. İyi yapılmış bir testte iki eğri birbirini tamamlayacak şekilde devamlılık gösterir ve konveks şekildedir.^{111,117}

Soluk alma veya soluk verme sırasında oluşan akım ya da volüm değişikliklerini zamanın türevi olarak ölçebilen aletler olan spirometreler; volüme duyarlı ve akıma duyarlı olmak üzere 2 tiptir:

Volüme duyarlı spirometre, ilk geliştirilen spirometreler olup, körüklü, sulu veya kuru ve diyaframlı çeşitleri olup, sulu spirometreler altın standart olarak sayılmaktadır. Büyük ve taşınmaz olmaları, elle hesaplama gerektirmeleri ve sulu çeşitlerinin suyunun sık sık değiştirme zorunluluğunu volüme duyarlı spirometrelerin olumsuz yönleri olarak sayabiliriz.¹¹⁸

Küçük ve taşınabilir olmaları en kullanımı açısından avantaj olarak kabul edilen **akıma duyarlı spirometreler** direk akımı ölçerler ve akım x zaman formülü ile volüm ölçümü yapılır. Kullanımda, vorteks cihazı, pnömotakograf, türbin cihazı, sıcak ya da termistor tel anemometresi gibi farklı tipleri mevcut olan akıma duyarlı spirometreler, dikkat isteyen sık kalibrasyon gereksinimlerinin yanında kullanımlarında deneyim gerektirirler. Bunun yanında düşük akımları gösterememeleri ve cihazda oluşabilecek nem birikimi akıma duyarlı spirometrelere olumsuz yönleri olarak sıralanabilir. En çok tercih edilen akım duyarlı spirometreler; türbin pnömotakograf (respirometre), basınç farkına duyarlı pnömotakograf, ısıya duyarlı (tel) pnömotakograf ve pitot tüplü pnömotakografdır.^{111,118}

2.4.3. Dinamik Akciğer Hacimleri

FEV1 (Forced Expiratory Volume), FVC (Forced Vital Capacity) ile maksimum istemli ventilasyonun (Maximum Voluntarily Ventilation= MVV) oluşturduğu hacimler “dinamik akciğer hacimleri” olarak isimlendirilmektedir (Şekil 2.4).^{90,100}

FVC manevrası ile elde edilen parametreleri kapsayan dinamik akciğer hacimleri, havayolları obstrüksiyonunun belirlenmesinde kullanılıp, zorlu ekspirasyon ve inspirasyon sırasında değerlendirilirler.^{90,119}

Normal soluk alıp verirken derin bir inspirasyonu takiben ani ve hızlı bir ekspirasyonla akciğerdeki havayı belirli bir zaman aralığında RV seviyesine düşürmeye çalışılan FVC manevrası esnasında iki eğri ortaya çıkar. Bunlar volüm-zaman eğrisi ve akım-volüm eğrisidir.^{90,120,121}

Volüm-zaman eğrisi ile belirli bir zamanda güç harcayarak çıkartılan hava miktarı ölçülür. Bu FEV olarak adlandırılır ve FEV'i belirleyen alt parametreler ise belirli bir zaman aralığındaki ekspiratuvar volümler ve FVC'dir.^{90,120,121}

Maksimum bir inspirasyondan ardından, hızlı ve zorlu bir ekspirasyonla dışarı atılan hava miktarını ifade eden FVC normalde vital kapasiteye eşit ya da vital kapasiteden maksimum 200 ml daha azdır.^{90,120,121}

Maksimum bir inspirasyonun hemen ardından hızlı ve derin bir ekspirasyonla ilk 1 saniyede atılan hava miktarına FEV1 denir ve sağlıklı bireylerde ilk 1. saniyede FVC'nin %80-90'ından fazlası dışarı atılır.^{90,120,121}

Obstrüktif-restriktif patolojilerin ayırımında bir parametre olan, FEV1 değerinin FVC değerine oranı; 1. saniyede çıkarılan FEV'in FVC' oranıdır (FEV1/FVC). Zorlu ekspirasyon manevrasından elde edilen akım-volüm eğrisinin ilk %25 ile son %25 arasındaki (%25-75) akım hızını gösteren Zorlu Ekspirasyon Ortası Akım Hızı (FEF25-75) ile küçük spirometrelerle yapılan solunum fonksiyon testlerinde, küçük hava yollarındaki etkilenmeyi erken dönemde görülebilme imkânı vermektedir. Akım-Volüm Eğrisi ise, zorlu ekspirasyon sırasında akciğerlerden atılan volüm ile akımın ilişkisini ifade etmektedir. FEF %25, %50, %75 ise, ekspire edilen vital kapasitenin ilk %25, %50 ve %75'inde atılan volümün hava akımını göstermektedir. Ekspirasyondaki akım hızının en yüksek olduğu noktayı ifade eden Tepe Akım Hızı (PEF), normalde 8-10 L/sn'dir. Efora bağlı ekspirasyon akımının da en yüksek değeri olan PEF, büyük hava yollarındaki obstrüksiyonu göstermektedir.¹¹⁹⁻¹²¹

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Şekli, Yapıldığı Yer ve Özellikleri

Bu çalışmanın amacı marangozhanelerde odun tozuna ve uçucu kimyasal maddelere maruz kalan işçilerde spirometre ile ölçülen solunum fonksiyonları değerlerinden vital kapasite VC, FVC, FEV1, FEV1/FVC ve MVV değerlerinin tespit edilmesi ve yapılacak anketle birlikte korelasyonun belirlenmesidir. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın tipi ilişkisel tarama modelinde tasarlanmıştır.

Bu araştırma 21.09.2018 ile 24.10.2018 tarihleri arasında Karadeniz bölgesi Kastamonu ilinde Tosya marangozhanelerinde çalışan işçiler ile yapılmıştır.

Araştırma Kastamonu Üniversitesi Fen, Mühendislik ve Sağlık Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu tarafından 20.09. 2018 tarihinde 12 sayılı karar ile etik ilkelere uygun görülmüştür. Aydınlatılmış onam formu gönüllülere imzalatılarak gerekli bilgilendirme yapılmış, etik davranış ilkelerine uyulmuştur.

3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Bu araştırmanın evrenini; 21.09.2018 ile 24.10.2018 tarihleri arasında Karadeniz bölgesi Kastamonu ilinde Tosya marangozhanelerinde 10 ayrı işletmede çalışan, yaşları 20 ile 50 arasında olan bireylerden oluşmaktadır. Araştırmanın örneklemi ise evrende yer alan ve araştırmaya katılmaya gönüllü olan 60'ı çalışma grubu ve 60'ı pazar yeri çalışanı kontrol grubu olmak üzere 120 kişiden oluşmaktadır.

3.3. Araştırmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkenleri

Araştırma; Tosya marangozhanesinde (tahta kesim, boyama, işleme bölümlerinde) 20 ile 50 yaş arasında olan ve haftanın 5 veya 6 günü aktif olarak çalışan işçilere, araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul etmeleri doğrultusunda örnekleme dâhil edilmiştir. Araştırmanın veri toplama aracı olarak anket ve spirometrik ölçümlerden oluşması ve çalışmanın sadece akademik amaçlar için kullanılması araştırmanın sınırlılıklarını oluşturmaktadır.

Bu araştırmaya, deney sonuçlarını etkileyebilecek ilaç kullanan veya hemoptizi, pnömotoraks, bulantı ve kusma, unstabil kardiyovasküler durum, yeni geçirilmiş MI

veya pulmoneremboli, torasik-abdominal veya serebral anevrizma, yeni geçirilmiş toraks-batın veya göz cerrahisi geçiren çalışanlar araştırmaya dâhil edilmemiştir.

3.4. Veri Toplama Araçları

Araştırma, anket bölümü ve spirometrik ölçümler olmak üzere 2 bölümden oluşmaktadır.

3.4.1. Sosyo-Demografik Özellikler Veri Formu

Araştırmaya katılmayı kabul eden işçilerden sosyo-demografik ve talaş tozu veya kimyasal etkenlere maruziyet ilgili 26 soruluk anket formu içerisindeki soruları yanıtlamaları istenecektir. Araştırmacılar tarafından hazırlanan anket formu literatür doğrultusunda marangozhane çalışma ortamına yönelik değişiklikler yapılarak hazırlanmıştır (EK 1)^{7,122,123}. Anket katılımcıların sosyo-demografik bilgilerini ortaya koyacak sorularla başlayıp mesleksi maruziyete yönelik sorularla devam etmektedir.

3.4.2. Spirometre Ölçümleri

Spirometrik ölçümler anket çalışmasından sonra işçilerin Spirolab III (Medical International Research; Waukesha) device aequipment marka spirometre ile akciğer kapasitesinin değerlendirilmesi yapılmıştır. Deneklerin çalıştıkları iş yerlerinin özellikleri ve toza maruz kalmaları nedeniyle, akciğer fonksiyonlarının etkilenme düzeylerini ölçmek için; akciğer fonksiyon testlerinden VC, FVC, FEV1, FEV1/FVC ve MVV ölçümleri elektronik bir spirometre kullanılarak gerçekleştirildi. VC ölçümü için kişiden normal soluk alıp vermeyi takiben maksimum inspirasyondan sonra, maksimum ekspirasyon yapması istendi, spirometrenin dijital göstergesinden okunarak kayıt edildi ve sonuçlar litre cinsinden değerlendirildi. Spirometrik ölçümler denek oturur pozisyondayken alındı. FVC maksimum bir inspirasyondan sonra hızlı ve zorlu bir ekspirasyonla dışarı atılan hava miktarı ölçülerek hesaplandı. FVC normalde vital kapasiteye eşittir veya vital kapasiteden en fazla 200 ml daha azdır. FEV1 birinci saniye zorlu ekspirasyon volümü ve MVV ise bir dakika içinde maksimum olarak yapılan derin ve hızlı soluma ile alınan hava miktarıdır.

3.5. Veri Değerlendirilmesi ve İstatistiksel Analizler

Bu çalışmada veriler üzerinde yapılan analizler ve hesaplamalar SPSS 23 (Statistical Package for the Social Science) programı ile gerçekleştirilmiştir. Kategorik değişkenler için frekans ve yzde değerleri verildi. Sreklı nicel değişkenler için ortalama standart sapma,medyan, minimum ve maksimum gibi tanımlayıcı istatistikler verildi. Sreklı değişkenlerin normal dağılım sınaması Kolmogorov Smirnov Testi ile yapıldı.

Normal dağılım sergileyen iki grup karşılaştırmaları için Bağımsız rneklem T Testi ikiden fazla grup karşılaştırmalarında Tek Yönlü Varyans Analizi kullanıldı. Normal dağılım sergilemeyen değişkenler için iki grup karşılaştırmasında Mann Whitney U testi ve ikiden fazla grup karşılaştırmasında Kruskal Wallis H testi yapıldı. İgili karşılaştırmalar Bonferroni düzeltmeli Dunnn oklu karşılaştırma testi ve Post Hoc testleri ile yapıldı. (İstatistik anlamlılık düzeyi olarak $p<0.05$ kabul edildi.)

4. BULGULAR

Marangozhanede çalışan ve odun tozuna ve uçucu kimyasal maddelere maruz kalan toplam 60 işçi çalışma grubuna, maruziyet öyküsü olmayan benzer demografik özelliklere sahip 60 kişi ise kontrol grubuna alındı.

Çalışmaya katılan denekler tüm anket sorularını cevaplandırdı.

4.1. Demografik Özelliklere Göre Bulgular

Kontrol ve vaka gruplarına ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.1’de verilmiştir. Yapılan analiz sonucunda kontrol grubundaki katılımcı bireylerin yaş ortalamasının 45,5 olduğu, boy ortalamasının ise 172 cm olduğu, kilo ortalamalarının ise 81,35 olduğu tespit edilirken, bakmakla yükümlü oldukları kişi sayısının ortalama 4 kişi olduğu tespit edildi. İşletmede çalışma süresinin ortalama 9,28 yıl olduğu ve günde ortalama 8,53 saat çalışıldığı tespit edildi.

Vaka grubundaki katılımcı bireylerin ise yaş ortalamasının 34,5 olduğu, boy ortalamasının ise 172,1 cm olduğu, kilo ortalamalarının ise 74,27 olduğu tespit edilirken, bakmakla yükümlü oldukları kişi sayısının ortalama 4 kişi olduğu tespit edildi. İşletmede çalışan süresinin ortalama 10,97 yıl olduğu ve günde ortalama 7,92 saat çalışıldığı tespit edildi.

Kontrol ve vaka gruplarının yaş ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek için Mann Whitney U testi yapıldı (Tablo 4.2). Yapılan analiz sonucunda, yaş parametresinin kontrol ve vaka gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edildi ($u=1017,500$, $z=-4,111$, $p= 0,000$). Kontrol grubundaki çalışanların yaş ortalaması (45,58), vaka grubunun çalışanlarının yaş ortalaması (34,48) göre daha yüksek düzeyde olduğu tespit edildi.

Tablo 4. 1: Kontrol ve Vaka Grubundaki parametrelere İlişkin Tanımlayıcı İstatistikleri

	Kontrol	Vaka
	(n=60) Ort ± SS Med (Min-Max)	(n=60) Ort ± SS Med (Min-Max)
Yaş	45,58±14,88 44- (22-81)	34,48±6,25 34- (21-50)
Boy (cm)	172,4±6,21 172- (158-192)	172,12±7,06 170- (155-190)
Kilo (kg)	81,35±12,04 80- (60-120)	74,27±13,29 70,5- (50-117)
İşletmede çalışma süresi (yıl)	9,28±4,2 10- (1-20)	10,97±7,48 10- (0,4-35)
Günlük çalışma saati	8,53±1,67 8,75- (4,5-11)	7,92±0,38 8- (6-8)

Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma, Med: Medyan, Min: Minimum, Max: Maksimum

Tablo 4. 2: Vaka ve Kontrol Gruplarının Yaşa göre Karşılaştırılması

	Kontrol (n=60)	Vaka (n=60)			
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	U	z	p
Yaş	45,58 ± 14,88	34,48 ± 6,25	1017,500	-4,111	0,000*

\bar{X} : Ortalama, SS: Standart sapma, *P<0,05

Olgulardan anket uygulaması ile elde edilen sosyo-demografik özelliklerin gruplara göre dağılımı Tablo 4.3’de verildi. Yapılan analiz sonucunda kontrol grubunda ankete katılan bireylerin %36,67’sinin lise mezunu olduğu, çalışan herkesin sağlık güvencesinin olduğu,%93,33’ünün bu sağlık güvencesinin SGK olduğu, %31,67’sinin kendisi dahil 3 kişiye bakmakla yükümlü olduğu ve %73,33’ünün bu iş yerinde başka görevlerde çalıştığı tespit edildi. Vaka grubunda ise ankete katılan bireylerin %35’inin lise mezunu olduğu, %36,67’nin kendisi dâhil 4 kişiye bakmakla yükümlü olduğu ve %70’inin bu iş yerinde başka görevlerde çalışmadığı tespit edildi.

Tablo 4. 3: Kontrol ve Vaka Gruplarının Demografik Özelliklerinin Dağılımı

		Kontrol		Vaka	
		N	%	N	%
Eğitim	İlkokul	19	31,67	19	31,67
	Ortaokul	15	25,00	16	26,67
	Lise	22	36,67	21	35,00
	Üniversite	4	6,67	4	6,67
Kaç kişiye bakmakla yükümlüsünüz?(siz dâhil)	1	0	,00	11	18,33
	2	15	25,00	3	5,00
	3	19	31,67	9	15,00
	4	12	20,00	22	36,67
	5 ve üzeri	14	23,33	15	25,00
Sağlık Güvencesi	BAĞ-KUR	4	6,67	0	,00
	SGK	56	93,33	60	100,00
İş yerinde başka görevlerde çalışmış olma	Evet	44	73,33	18	30,00
	Hayır	16	26,67	42	70,00

Olgulardan anket uygulaması ile elde edilen çalışma şartlarına göre dağılımı Tablo 4.4’de verilmiştir. Yapılan analiz sonucunda kontrol grubunda ankete katılan bireylerin marangozhanede çalışmadığı için sadece 1 birey (%33,33) çalıştığı iş yerinde iş güvenliğine karşı materyal kullandığını belirtilmiştir. Vaka grubunda ise ankete katılan bireylerin çoğu (%74,58) iş güvenliğine karşı materyal kullandığını belirtmiştir. En sık kullanılan malzemenin de MDF olduğu (%66,67) tespit edilmiştir. Çalışılan malzemelerin kimyasal içerikleri ise sırasıyla melamin üre formaldehit tutkalı (%39,34), fenol üre formaldehit tutkalı (%11,48), boyalar (%8,2) ve PV Ac’dir (%1,64). Vakalardan üre formaldehit tutkalı kullanan işçi saptanmadı.

Tablo 4. 4: Kontrol ve Vaka Gruplarında Kullanılan ve Çalışılan Maddelerin Dağılımı

		Kontrol		Vaka	
		N	%	N	%
Çalıştığınız bölümde iş güvenliğine karşı kullandığınız materyaller var mıdır?	Evet	1	33,33	44	74,58
	Hayır	2	66,67	15	25,42
Kullandığınız hammadde Masif (Ağaç malzemesi) mi?	Yok	-	-	29	48,33
	Var	-	-	31	51,67
Kullandığınız hammadde Yonga Levha (Sunta) mi?	Yok	-	-	47	78,33
	Var	-	-	13	21,67
Kullandığınız hammadde Lif Levha (MDF) mi?	Yok	-	-	20	33,33
	Var	-	-	40	66,67
Kullandığınız hammadde kontroplak mı?	Yok	-	-	54	90,00
	Var	-	-	6	10,00
Çalıştığınız kimyasal içerikli maddeler Üre Formaldehit Tutkalı mı?	Yok	-	-	61	100,00
	Var	-	-	0	,00
Çalıştığınız kimyasal içerikli maddeler Melamin Üre Formaldehit Tutkalı mı?	Yok	-	-	37	60,66
	Var	-	-	24	39,34
Çalıştığınız kimyasal içerikli maddeler Fenol Üre Formaldehit Tutkalı mı?	Yok	-	-	54	88,52
	Var	-	-	7	11,48
Çalıştığınız kimyasal içerikli maddeler PV Ac mı?	Yok	-	-	60	98,36
	Var	-	-	1	1,64
Çalıştığınız kimyasal içerikli maddeler Boyalar mı?	Yok	-	-	56	91,80
	Var	-	-	5	8,20

Kontrol ve vaka gruplarının marangozhanede çalışmaya başlamadan önceki hastalık durumları incelendiğinde (Tablo 4.5); ankete katılan bireylerin kontrol grubunda en çok balgamlı öksürük hikayesi görülürken (%28,33) vaka grubunda en çok görme bozukluğu kaydedilmiştir (%11,67). Vaka grubunda balgamlı öksürük hikayesi oranı %6,67'dir. En az görülen hastalıklar ise çarpıntı, kalp hastalıkları, diyabet, gastrik veya intestinal ülserler ve akciğer rahatsızlığıdır.

Tablo 4. 5: Fabrikada Çalışmaya Başlamadan önce Kontrol ve Vaka Gruplarının Hastalık Hikâyelerine göre Dağılımı

		Kontrol		Vaka	
		N	%	N	%
Fabrikada çalışmadan önce Balgamlı Öksürük geçirdiniz mi?	Evet	17	28,33	4	6,67
	Hayır	43	71,67	56	93,33
Fabrikada çalışmadan önce Nefes Darlığı geçirdiniz mi?	Evet	13	21,67	2	3,33
	Hayır	47	78,33	58	96,67
Fabrikada çalışmadan önce Göğüs ağrısı geçirdiniz mi?	Evet	5	8,33	5	8,33
	Hayır	55	91,67	55	91,67
Fabrikada çalışmadan önce Çarpıntı geçirdiniz mi?	Evet	9	15,00	1	1,67
	Hayır	51	85,00	59	98,33
Fabrikada çalışmadan önce Kalp hastalığı geçirdiniz mi?	Evet	8	13,33	1	1,67
	Hayır	52	86,67	59	98,33
Fabrikada çalışmadan önce Şeker hastalığı geçirdiniz mi?	Evet	8	13,33	1	1,67
	Hayır	52	86,67	59	98,33
Fabrikada çalışmadan önce Böbrek Yetmezliği geçirdiniz mi?	Evet	4	6,67	2	3,33
	Hayır	56	93,33	58	96,67
Fabrikada çalışmadan önce Mide veya on iki parmak ülseri geçirdiniz mi?	Evet	9	15,00	1	1,67
	Hayır	51	85,00	59	98,33
Fabrikada çalışmadan önce Akciğer rahatsızlığı geçirdiniz mi?	Evet	2	3,33	1	1,67
	Hayır	58	96,67	59	98,33
Fabrikada çalışmadan önce Görme Bozukluğu geçirdiniz mi?	Evet	10	16,67	7	11,67
	Hayır	50	83,33	53	88,33
Fabrikada çalışmadan önce Deri hastalığı geçirdiniz mi?	Evet	4	6,67	2	3,33
	Hayır	56	93,33	58	96,67

Kontrol ve vaka gruplarının marangozhanede çalıştıkları bir yıl süresince geçirdikleri hastalık durumları incelendiğinde (Tablo 4.6); ankete katılan bireylerin, kontrol grubunda yine en çok balgamlı öksürük hikâyesi görülürken (%41,67) vaka grubunda, çalışmaya başlamadan önceki durumdan farklı olarak bu kez en çok balgamlı öksürük hikâyesi kaydedilmiştir (%23,33). Ayrıca vaka grubunda nefes darlığı (%6,67) oranı da artmıştır. Bunlar dışındaki hastalıklarda önemli bir fark tespit edilmedi.

Tablo 4. 6: Fabrikada Çalışma Süresince Kontrol ve Vaka Gruplarının Hastalık Hikâyelerine göre Dağılımı

		Kontrol		Vaka	
		N	%	N	%
Fabrikada çalışma sürecinde son 1 yıl içerisinde Balgamlı Öksürük geçirdiniz mi?	Evet	25	41,67	14	23,33
	Hayır	35	58,33	46	76,67
Fabrikada çalışma sürecinde son 1 yıl içerisinde Nefes Darlığı geçirdiniz mi?	Evet	13	21,67	4	6,67
	Hayır	47	78,33	56	93,33
Fabrikada çalışma sürecinde son 1 yıl içerisinde Göğüs ağrısı geçirdiniz mi?	Evet	3	5,00	4	6,67
	Hayır	57	95,00	56	93,33
Fabrikada çalışma sürecinde son 1 yıl içerisinde Çarpıntı geçirdiniz mi?	Evet	3	5,00	3	5,00
	Hayır	57	95,00	57	95,00
Fabrikada çalışma sürecinde son 1 yıl içerisinde Kalp hastalığı geçirdiniz mi?	Evet	2	3,33	-	-
	Hayır	58	96,67	60	100,00
Fabrikada çalışma sürecinde son 1 yıl içerisinde Şeker hastalığı geçirdiniz mi?	Evet	2	3,33	1	1,67
	Hayır	58	96,67	59	98,33
Fabrikada çalışma sürecinde son 1 yıl içerisinde Böbrek Yetmezliği geçirdiniz mi?	Evet	1	1,67	1	1,67
	Hayır	59	98,33	59	98,33
Fabrikada çalışma sürecinde son 1 yıl içerisinde Mide veya on iki parmak ülseri geçirdiniz mi?	Evet	2	3,33	1	1,67
	Hayır	58	96,67	59	98,33
Fabrikada çalışma sürecinde son 1 yıl içerisinde Akciğer rahatsızlığı geçirdiniz mi?	Evet	-	-	1	1,67
	Hayır	60	100,00	59	98,33
Fabrikada çalışma sürecinde son 1 yıl içerisinde Görme Bozukluğu geçirdiniz mi?	Evet	4	6,67	7	11,67
	Hayır	56	93,33	53	88,33
Fabrikada çalışma sürecinde son 1 yıl içerisinde Deri hastalığı geçirdiniz mi?	Evet	-	-	4	6,67
	Hayır	60	100,00	56	93,33

4.2. Sigara ve Alkol Kullanımına İlişkin Bulgular

Kontrol ve vaka gruplarındaki yaş, sigara kullanma yılı, sigarayı, bırakmadan önce kaç yıl kullanıldığı ve günde kaç adet sigara kullanıldığı parametrelerinin normalite analizi için Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır (Tablo 4.7). Yapılan analiz sonucunda yaş ($p=0,000$), sigara kullanma yılının ($p=0,000$) ve kullanılan sigara adedinin ($p=0,000$) normal dağılmadığı edildi. Sigarayı bırakmadan önce kaç yıl kullanıldığının

($p=0,133$) normal dağılım sergilediği tespit edildi. Normal dağılım sergilemeyen düzeyler için parametrik olmayan testler kullanılırken, normal dağılım düzeyler için ise parametrik testler kullanılmıştır.

Tablo 4. 7: Kontrol ve Vaka Gruplarındaki Yaş ve Sigara Kullanımına İlişkin Verilerin Normallik Dağılımı

	İstatistik	N	p
Yaşınız	0,158	120	0,000
Sigarayı kullanıyor iseniz; kaç yıldır kullanıyorsunuz?	0,244	63	0,000
Sigarayı bırakmadan önce kaç yıl içtiniz?	0,157	24	0,133 ^a
Günde kaç adet sigara kullanıyorsunuz?	0,273	63	0,000

^aNormal dağılım sergilemektedir.

Grupların sigara ve alkol kullanımı süresi ve miktarına ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.8’de verilmiştir. Kontrol ve vaka Gruplarının sigara ve alkol kullanma sıklıkları ve bırakma durumları incelendiğinde; kontrol grubundaki bireylerin %46,67’si aktif olarak sigara, %8,33’ü alkol kullanırken vaka gruplarının %59,02’si sigara ve %9,84’ü aktif olarak alkol kullanmaktaydı. Kontrol grubunda sigara kullanma yılı ortalama 22,29 iken vaka grubunda 12,4’dür. Ayrıca günlük kullanım miktarı kontrol grubunda ortalama 20,7 iken vaka grubunda ise 14,74’dür. Kontrol grubunda alkol kullanma yılı ortalama 10,5 iken vaka grubunda 12,5’dir.

Tablo 4. 8: Kontrol ve Vaka Gruplarının Sigara/Alkol Kullanımına göre Dağılımı

	Kontrol					Vaka				
	N	%	Kullanma Yılı	Adet	Bırakma yılı	N	%	Kullanma Yılı	Adet	Bırakma yılı
Sigara Kullanıyor musunuz?										
Hayır	17	28,33	-	-	--	16	26,23	-	-	-
Bırakmış	15	25,00	10,27	-	14,33	9	14,75	5,67		6,44
Evet	28	46,67	22,29	20,7		36	59,02	12,4	14,74	-
Alkol Kullanıyor musunuz?										
Hayır	39	65,00				54	88,52	-	-	-
Bırakmış	16	26,67	3,81		17,63	1	1,64	7,00	--	1,00
Evet	5	8,33	10,50			6	9,84	12,50		

Kontrol ve vaka gruplarına göre sigara kullanma yılı, sigarayı bırakmadan önce kaç yıl kullanıldığı ve günde kaç adet sigara kullanıldığı parametrelerinin arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için normal dağılım sergilemeyen verilere Mann Whitney U testi yapılırken, normal dağılım sergileyen düzeylerde Bağımsız Örneklem T testi uygulandı (Tablo 4.9).

Yapılan analiz sonucunda gruplara sigara bırakma yılının ($U=306,500$, $z=-2,560$, $p=0,010$), sigarayı bırakmadan önce kullanılan yıl parametresinin ($t_{22}=2,127$, $p=0,045$) ve günde kullanılan sigara miktarının ($U=303,500$, $z=-2,827$, $p=0,005$) gruplar arasında göre istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir. Kontrol grubundaki Sigara kullanma yılı (22,29), sigarayı bırakmadan önce kullanım yılı (10,27) ve günlük içilen sigara adedinin (20,71) ortalamalarının vaka grubuna göre daha yüksek düzeyde olduğu tespit edildi.

Tablo 4. 9: Kontrol ve Vaka Gruplarının Sigara Kullanımına ilişkin Parametrelerinin İstatistiksel Karşılaştırması

	Kontrol		Vaka		U	z	p
	N	$\bar{X} \pm SS$	N	$\bar{X} \pm SS$			
Sigarayı kullanım yılı	28	22,29 ± 14,62	35	12,40 ± 5,23	306,500	-2,560	0,010*
Bırakmadan önce sigara içme yılı	15	10,27 ± 5,65	9	5,67 ± 4,06	2,127	22	0,045
Günlük içilen adet	28	20,71 ± 8,68	35	14,74 ± 5,79	303,500	-2,827	0,005*

\bar{X} : Ortalama, SS: Standart sapma, *P<0,05

4.3. Spirometrik Ölçümlere İlişkin Bulgular

Kontrol ve vaka gruplarındaki spirometrik ölçüm sonucunda elde edilen VC, FVC ve MVV parametrelerinin normalite analizi için Kolmogorov-Smirnov testi uygulandı (Tablo 4.10). Yapılan analiz sonucunda MVV (p=0,039), FEV1 (p=,000) ve FEV1/FVC (p=,000) düzeylerinin normal dağılmadığı, VC (p=0,089) ve FVC (p=2,000) düzeylerinin normal dağılım sergilediği tespit edildi. Normal dağılım sergilemeyen düzeyler için parametrik olmayan testler kullanılırken, normal dağılan düzeyler için ise parametrik testler kullanıldı.

Tablo 4. 10: Kontrol ve Vaka Gruplarındaki Spirometrik Ölçümlere İlişkin Verilerin Normallik Dağılımı

Spirometrik Parametre	İstatistik	N	p
VC	0,076	120	0,089 ^a
FVC	0,065	120	0,200 ^a
MVV	0,083	120	0,039
FEV1	,210	119	,000
FEV1/FVC	,183	119	,000

^aNormal dağılım sergilemektedir.

Kontrol ve vaka gruplarına göre VC, FVC, FEV1,FEV1/FVC ve MVV düzeylerinin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini tespit etmek için normal dağılım sergilemeyen düzeylerde Mann Whitney U testi yapılırken, normal dağılım sergileyen düzeylerde Bağımsız Örneklem T testi uygulanmıştır (Tablo 4.11). Yapılan analiz sonucunda VC (U/t=-0,281, p=0,780), FVC (U/t=-0,964, p=0,337), FEV1 (U/t=1531,5, p=0,177) ve FEV1/FVC (U/t=1453, p=0,091) düzeylerinin gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir. MVV (U/t=766,000,z/sd=-5,430, p=0,000) düzeyinin gruplara göre anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Diğer bir ifadeyle MVV düzeyinin kontrol grubu ortalamasının ($79,76 \pm 32,9$), vaka grubuna ($49,26 \pm 20,69$) göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4. 11: Kontrol ve Vaka Gruplarının Spirometrik Ölçüm Bulgularının Karşılaştırılması

Spirometrik Parametre	Kontrol (n=60)	Vaka (n=60)			
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	U/t	z/sd	p
VC	$3,05 \pm 1,09$	$3,11 \pm 0,96$	-0,281	118	0,780
FVC	$4,16 \pm 1,03$	$4,32 \pm 0,75$	-0,964	118	0,337
MVV	$79,76 \pm 32,90$	$49,26 \pm 20,69$	766,000	-5,430	0,000*
FEV1	$3,24 \pm 0,93$	$3,4 \pm 0,87$	1531,500	-1,351	,177
FEV1/FVC	$77,93 \pm 11,56$	$80,5 \pm 12,91$	1453,000	-1,688	0,091

\bar{X} : Ortalama, SS: Standart sapma, *P<0,05

Vaka grubu katılımcı bireylerin spirometrik ölçümlerinin normal dağılıp dağılmadığını tespit etmek amacıyla Kolmogrov-Smirnov testi uygulanmıştır (Tablo 4.12). Yapılan analiz sonucunda VC (p=0,004), FEV1 (p=0,0001) ve FEV1/FVC (p=0,0001) düzeylerinin normal dağılım sergilemediği, FVC (p=2,00), ve MMV (p=2,000) düzeylerinin normal dağılım sergilediği tespit edilmiştir. Normal dağılım sergilemeyen düzeyler için parametrik olmayan testler kullanılırken, normal dağılım sergileyen düzeyler için parametrik testler kullanılmıştır.

Tablo 4. 12: Vaka Grubunun Spirometrik Ölçüm Bulgularının Normallik Dağılımı

Spirometrik Parametre	İstatistik	N	p
VC	0,144	60	0,004
FVC	0,062	60	0,200 ^a
MVV	0,097	60	0,200 ^a
FEV1	,272	60	,000
FEV1/FVC	,165	60	,000

^aNormal dağılım sergilemektedir.

Vaka grubunda işletmede çalışma süresine göre bulguları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek için Mann Whitney U testi ve Bağımsız Örneklem T testi yapılmıştır (Tablo 4.13). Yapılan analiz sonucunda VC (U/t=388,000, z/sd=-0,919, p=0,358), FVC (U/t=1,352, p=0,181), MVV (U/t=0,895, p=0,374), FEV1 (U/t=439,5, p=0,87 ve FEV1/FVC (U/t=429, p=0,76), düzeylerinin çalışma yılına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir.(p>0,05).

Tablo 4. 13: Vaka Grubunun İşletmede Çalışma Süresine göre Spirometrik Ölçüm Bulgularının Karşılaştırılması

Spirometrik Parametre	10 yılın altı (n=30)	10 yılın üstü (n=30)			
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	U/t	z/sd	p
VC	3,24 ± 1,02	2,97 ± 0,90	388,000	-0,919	0,358
FVC	4,45 ± 0,76	4,19 ± 0,72	1,352	58	0,181
MVV	51,65 ± 20,12	46,86 ± 21,31	0,895	58	0,30
FEV1	3,43±0,86	3,37±0,89	439,500	-0,168	0,87
FEV1/FVC	81,43±11,85	79,57±14,03	429,00	-0,311	0,76

\bar{X} : Ortalama, SS: Standart sapma

Vaka grubunda iş güvenliği için materyaller kullanıp kullanmama durumuna göre bulgular arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek için Mann Whitney U testi ve Bağımsız Örneklem T testi yapılmıştır (Tablo 4.14). Yapılan analiz sonucunda VC (U/t=224,000, z/sd=-1,718, p=0,086), FVC (U/t=1,833, p=0,072), MMV (U/t=0,030, p=0,976), FEV1 (U/t=294,5, p=0,603) ve FEV1/FVC (U/t=311,5, p=0,85), iş güvenliği için materyal kullanıp kullanmama durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir (p>0,05).

Tablo 4. 14: Vaka Grubunda İş Güvenliği İçin Materyaller Kullanımı Durumuna Göre Spirometrik Ölçüm Bulgularının Karşılaştırılması

Spirometrik Parametre	Evete (n=46)	Hayır (n=14)			
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	U/t	z/sd	p
VC	3,22 ± 0,96	2,72 ± 0,90	224,000	-1,718	0,086
FVC	4,42 ± 0,75	4,01 ± 0,67	1,833	58	0,072
MVV	49,3 ± 19,1	49,11 ± 26,06	0,030	58	0,976
FEV1	3,41 ± 0,93	3,36 ± 0,63	294,500	-0,520	0,603
FEV1/FVC	80,85 ± 12,93	79,36 ± 13,26	311,500	-0,184	0,850

\bar{X} : Ortalama, Ss: Standart sapma

Vaka grubunda sigara kullanıp kullanmama durumuna göre spirometrik bulgular arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek için normal dağılım sergilemeyen düzeylere Kruskal Wallis H testi uygulanırken, normal dağılım sergileyen düzeylere ise One-Way ANOVA yapılmıştır (Tablo 4.15).

Yapılan analiz sonucunda FVC ($\chi^2/F2=1,238$, p=0,298), MVV ($\chi^2/F2=0,680$, p=0,536), FEV1 ($\chi^2/F=0,035$, P=0,983) ve FEV1/FVC ($\chi^2/F=1,319$, p=0,517) düzeylerinin sigara kullanım durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir (p>0,05). VC ($\chi^2/F2=6,018$, p=0,049) düzeyinin ise sigara kullanım durumuna göre arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (p<0,05).

Anlamli farklilikin kaynagini tespit etmek icin Bonferroni duzeltmeli Dunn coklu karstilarma testi yapilmisttir. Yapilan bu ikili karstilarma sonucunda VC duzeyinde, sigarayi biraanlarnin ortalamasinin (3,76), sigara kullanmayanlara (2,77) gore daha yuksek duzeyde olduğu tespit edilmiştir (p=0,042).

Tablo 4. 15: Vaka Grubunda Sigara Kullanma Durumuna Gore Spirometrik Olcüm Bulgularinin Karstilarilmasi

Spirometrik Parametre	Hayir (n=16)	Birakmiş (n=9)	Evet (n=35)			
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	χ^2 / F	Sd/(sd1;sd2)	p
VC	2,77 \pm 0,88	3,76 \pm 0,97	3,09 \pm 0,94	6,018	2	0,049*
FVC	4,11 \pm 0,57	4,58 \pm 0,87	4,35 \pm 0,78	1,238	2	0,298
MVV	53,74 \pm 25,63	44,56 \pm 17,59	48,41 \pm 19,08	0,630	2	0,536
FEV1	3,31 \pm 0,95	3,44 \pm 0,88	3,43 \pm 0,85	0,035	2	0,983
FEV1/FVC	75,81 \pm 15,87	81,78 \pm 15,01	82,31 \pm 10,53	1,319	2	0,517

\bar{X} : Ortalama, Ss: Standart sapma, *P<0,05

Vaka grubunda sigara kullanan yillara gore spirometrik bulgular arastirinda anlamlı bir farklilik olup olmadigini test etmek icin normal dagilim sergilemeyen duzeylere Mann Whitney U testi uygulanirken, normal dagilim sergileyen duzeylere ise Bagimsiz Orneklem T testi yapilmisttir (Tablo 4.16).

Yapilan analiz sonucunda VC (U/t=142,00, z=-0,364, p=0,716), FVC (U/t= -0,453, z/sd=33, p=0,653), MVV (U/t=1,217, p=0,232), FEV1 (U/t=136,0, p=0,544) ve FEV1/FVC (U/t=114,0, p=0,198) duzeylerinin sigara kullanma yilna gore istatistiksel olarak anlamlı bir farklilik gostermediği tespit edilmiştir (p>0,05).

Tablo 4. 16: Vaka Grubundan Sigara Kullanılan Yıllara Göre Spirometrik Ölçüm Bulgularının Karşılaştırılması

Spirometrik Parametre	12 yıl ve altı (n=18)	12 yıl ve üstü (n=17)			
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	U/t	z/sd	p
VC	3,19 ± 1,05	2,98 ± 0,81	142,000	-0,364	0,716
FVC	4,29 ± 0,84	4,41 ± 0,72	-0,453	33	0,653
MVV	52,20 ± 21,29	44,40 ± 16,10	1,217	33	0,232
FEV1	3,39 ± 0,78	3,47±0,94	136,000	-0,607	0,544
FEV1/FVC	81,89 ± 8,60	83,41 ± 12,43	114,000	-1,288	0,198

\bar{X} : Ortalama, SS: Standart sapma

Vaka grubunda içilen sigara, adedine göre spirometrik bulgular arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek için normal dağılım sergilemeyen düzeylere Mann Whitney U testi uygulanırken, normal dağılım sergileyen düzeylere ise Bağımsız Örneklem T testi yapılmıştır (Tablo 4.17). Yapılan analiz sonucunda VC (U/t=145,000, z/sd=-0,216, p=0,829), FVC (U/t=-1,520,p=0,138), MVV(U/t=-0,501,p=0,620), FEV1 (U/t=142,500, z/sd=-0,341 p=0,733) ve FEV1/FVC (U/t=255,500, z/sd=-1,164, p=0,244) düzeylerinin içilen sigara adedine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir (p>0,05).

Tablo 4. 17: Vaka Grubundan İçilen Sigara Adedine Göre Spirometrik Ölçüm Bulgularının Karşılaştırılması

Spirometrik Parametre	10 adet ve altı (n=16)	10 adet üstü (n=19)			
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	U/t	z/sd	p
VC	3,15 ± 1,03	3,04 ± 0,88	145,500	-0,216	0,829
FVC	4,14 ± 0,70	4,53 ± 0,81	-1,520	33	0,138
MVV	46,63 ± 19,34	49,91 ± 19,26	-0,501	33	0,620
FEV1	3,44±0,73	3,42±0,96	142,500	-0,341	0,733
FEV1/FVC	85,13±10,33	79,95±10,37	108,000	-1,458	0,145

\bar{X} : Ortalama, SS: Standart sapma

Vaka grubunda çalışmaya başladıktan sonra 1 yıl içerisinde balgamlı öksürük geçirme durumuna göre spirometrik bulgular arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek için normal dağılım sergilemeyen düzeylere Mann Whitney U testi uygulanırken, normal dağılım sergileyen düzeylere ise Bağımsız Örneklem T testi yapılmıştır (Tablo 4.18). Yapılan analiz sonucunda VC (U/t=287,500, z/sd=-0,605, p=0,545), FVC (U/t=-1,592, p=0,579), MVV (U/t=-0,966, p=0,338), FEV1 (U/t=247,000, z/sd=-1,418 p=0,156) ve FEV1/FVC (U/t=255,500, z/sd=-1,164, p=0,244) düzeylerinin çalışmaya başladıktan sonra 1 yıl içinde balgamlı öksürük olma durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir (p>0,05).

Tablo 4. 18: Vaka Grubunda Çalışmaya Başladıktan Sonra 1 Yıl İçinde Balgamlı Öksürük Geçirme Durumuna Spirometrik Ölçüm Bulgularının Karşılaştırılması

Spirometrik Parametre	10 adet ve altı (n=16)	10 adet üstü (n=19)			
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	U/t	z/sd	p
VC	3,21 ± 0,95	3,07 ± 0,97	287,500	-0,605	0,545
FVC	4,60 ± 0,81	4,24 ± 0,72	1,592	58	0,579
MVV	53,94 ± 17,93	47,83 ± 21,43	0,966	58	0,338
FEV1	3,71 ± 0,61	3,30 ± 0,92	247,000	-1,418	0,156
FEV1/FVC	85,93 ± 6,97	79,15 ± 14,02	255,500	-1,164	0,244

\bar{X} : Ortalama, SS: Standart sapma

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Odun dünyada maksimum öneme sahip yenilenebilir gelirlerden biridir ve dünyanın total kara parçalarının yaklaşık üçte birinden fazlasını kaplamaktadır. Her yıl en az 17 milyonu endüstriyel kullanım için kesilmekte ve işlenmektedir. Büyük miktarlarda odun tozu üreten endüstriler arasında kereste fabrikaları, mobilya endüstrileri ve marangozhaneler yer alır.¹²⁴Odun tozuna maruziyet kuru öksürük, halsizlik, solunum yetmezliği, göğüs ağrısı, rinit, dermatit, alerjik alveoller, baş ağrısı ve solunum fonksiyonu bozuklukları gibi sağlık problemlerine neden olabilmektedir.^{125,126} Odun tozu uzun süredir çeşitli solunum hastalıkları semptomları ile de ilişkilendirilmektedir. Odun tozu inhalasyonuna bağlı mekanik iritasyondan kaynaklanan bu hastalıklar arasında mesleksel astım, kronik bronşit ve rino konjonktivit yer almakta.¹²⁷ Avrupa Birliğinde yaklaşık 3,6 milyon işçi odun tozuna maruz kalmaktadır.¹²⁸Fransa'da ONAP(Observatoire National des Asthmes Professionnels)mesleksel astım açısından en büyük tehlike grubu olarak araba boyacıları, fırıncılar, marangozlar ve odun işçilerini belirtmiştir.¹²⁹ Pulmoner fonksiyonlar odun tozuna maruz kalan insanlarda azaldığı ve marangozların solunum fonksiyonu bozukluğu risklerinin yüksek olduğu gösterilmiştir.¹³⁰

Spirometre standart pulmoner fonksiyonunu standart olmayan değerlerden ayırt etmek için kullanılan değerli bir araçtır. Birçok hastanede ve özel alerji ve pulmonoloji kliniklerinde bulunan bu alet obstrüktif ve restriktif bozuklukları tanımlamak ve hastalığın yönetimi ve tedavisini sağlamak içinuzmanlara yardımcıdır.¹²⁷ Biz de çalışmamızda marangozhane çalışan işçilerin anket çalışmasından sonra akciğer fonksiyon testlerinden VC, FVC ,FEV1, FEV1/FVC ve MVV değerlerini karşılaştırmak amacıyla Spirolab III device aequipment marka elektronik bir spirometre kullandık. VC ölçümü için kişiden normal soluk alıp vermeyi takiben maksimum inspirasyondan sonra, maksimum ekspirasyon yapması ile ölçülmüş ve litre cinsinden değerlendirilmiştir. FVC maksimum bir inspirasyondan sonra hızlı ve zorlu bir ekspirasyonla dışarı atılan hava miktarı ölçülerek hesaplanmıştır. FVC normalde vital kapasiteye eşittir veya vital kapasiteden en fazla 200 ml daha azdır.FEV1 birinci saniye zorlu ekspirasyon volümü MVV ise bir dakika içinde maksimum olarak yapılan derin ve hızlı soluma ile alınan hava miktarıdır. Tayland'da ağaç fabrikalarından çalışan 685

marangoz ile yapılan bir çalışmada toza maruziyet düzeyleri ile solunum parametrelerinden predikte FVC yüzdesi, FEV1/FVC oranı arasında negatif ilişki olduğu kaydedilmiş fakat FEV1 ile böyle bir ilişki olmadığı belirtilmiştir.¹³¹ Kontrol grubu (n=152) olarak fabrikanın ofis kısımlarında çalışan ve toza maruziyeti olmayan bireyler seçilmiştir. Tüm bireylerin ortalama FVC ve FEV1 değerleri sırasıyla 2.79 ve 2.46'dır. Badirdast ve ark. sunta işleme endüstrisinde çalışan 100 işçi ile odun tozuna maruz kalmayan 50 bireyin solunum parametrelerini karşılaştırdıkları çalışmada predikte FVC ve FEV oranlarının işçilerde anlamlı düzeyde düştüğünü kaydetmişlerdir.¹³² FVC ve FEV1 değerlerini odun tozuna maruz kalan grupta sırasıyla ortalama 3,90 ve 3,52 olarak ve kontrol grubunda ortalama 4,85 ve 4,01 olarak belirlemişlerdir. Ayrıca odun tozuna kümülatif maruziyet ile akciğer fonksiyon parametreleri arasında negatif bir korelasyon olduğunu göstermişlerdir. Bunun sebebi olarak odun tozunun yanı sıra, kullanılan formaldehit, yapıştırıcı ve resinler, çözücüler, silika ve biyoaerosollerini belirtmişlerdir.¹³² Bizim çalışmamızda ise bu spirometrik bulgulardan FVC değeri kontrol grubunda 4,16 ve marangozhane çalışanları grubunda 4,32'dir ve gruplar arasında anlamlı bir fark yoktur. Ayrıca ölçtüğümüz VC değerleri kontrol grubunda 3,05 ve işçi grubunda 3,11'dir ve anlamlı bir fark yoktur. Ancak akciğer solunum parametrelerinden MVV değeri ortalaması kontrol grubunda 79,76 iken marangozhane işçilerinde 49,26'a gerilemiş ve fark anlamlı bulunmuştur. Bu da yukarıdaki çalışmayla uyumlu olarak odun tozu ve kimyasallara uzun süre maruz kalmanın solunum parametrelerine hasar verici etkileri ortaya koymaktadır. Ayrıca işçilerin çoğu iş güvenliği materyali kullanıldığını belirtmesine rağmen derin ve hızlı soluma kapasitelerinin düşmesi odun tozunun yanı sıra melamin veya fenol üre formaldehit tutkalları ve boyalar gibi kimyasal içerikli maddelere maruziyete de bağlı olabilir.

Thetkathuek ve ark. kauçuk ağacı mobilya endüstrisinde çalışan 685 işçi ile yaptıkları çalışmada sigara kullanımının süresi ile akciğer fonksiyon test sonuçları arasında bir korelasyona rastlamamıştır.¹³¹ Biz de çalışmamızda sigara kullanmayan, bırakan ve aktif kullanan marangozhane işçileri arasında FVC ve MVV değerleri açısından anlamlı bir farka rastlamadık. Ancak VC değeri sigarayı bırakan grupta en yüksek düzeyde kaydettik. Dolayısıyla sigara kullanım durumunun akciğer fonksiyon testlerini etkileyebileceği sonucuna varılabilir.

Bugti ve ark. 100 marangoz ile yaptıkları çalışmada odun tozuna maruziyet ile azalan predikte FVC ve FEV1 oranları arasında, maruziyet süresine göre ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Ancak kontrol grubu kullanmamış ve 5 yılın altı, 5-15 yıl arası ve 15 yılın üzerinde çalışanların predikte FVC, FEV1 ve PEF bulguları arasında anlamlı bir fark olmadığını belirtmişlerdir.¹³³ Benzer şekilde bu çalışmamızda vaka gruplarını 10 yılın altı ve 10 yılın üzerinde çalışanların spirometrik bulgularını karşılaştırdığımızda VC, FVC ve MVV değerleri arasında anlamlı bir fark olmadığını kaydettik.

Ülkemizde odun tozunun solunum fonksiyonlarına olan etkisini değerlendiren sınırlı sayıda çalışma vardır. Sezgi ve ark.2012 yılında mermer fabrikasında çalışan mermer tozuna maruz kalan 110 kişi ve maruziyeti olmayan 30 kişi ile yaptıkları çalışmada, çalışılan ortamlardaki tozkonsantrasyonları ölçmüş, anket uygulamasından sonra çalışanlara fizik muayene yapmış ve spirometrik ölçümleri alınmıştır. Tozkonsantrasyonlarının büroda çalışan grupta, kesim hattı, cilalama ve fayans kesiminde çalışanlara kıyasla daha düşük olduğu görülmüştür. Mermer fabrikasında toza maruz kalan bireylerde ofis grubuna göre öksürük ve balgam şikayetleri daha sık bulunmuş fakat FVC, FEV1 ve FEV1/FVC oranları arasında fark bulunamamıştır. Mermer tozuna maruz kalan işçilerin FEV1, FEV1/FVC ve FEF25-75 bulguları ise kontrol grubundan belirgin derecede düşük görülmüştür. Ayrıca bu işçilerde ofis grubuna göre akciğer grafisinde daha yüksek oranda patolojik bulgu saptanmakla birlikte mermer fabrikasında onyıldan fazla çalışan grupta daha sık saptanmıştır.⁶ Sezgi ve ark. farklı olarak sadece FVC değil VC ve MVV bulgularını da kontrol grubuyla karşılaştırdığımızda odun tozuna maruz kalan işçilerde anlamlı düşüşler kaydettik. Fakat toz konsantrasyonları ölçümü yapılmaması ve akciğer grafilerinin değerlendirilmemesi çalışmamızın bir limitasyonu olarak sayılabilir. Yine de kontrol grubunda odun tozuna maruz kalınmadığı örneklem seçim kriterlerimiz arasında yer aldığı göz ardı edilmemelidir.

Pandarikkal ve ark. Hindistan'da en az 5 yıl marangozhanede çalışan ve odun tozuna maruz kalan 150 işçi ile benzer demografik özelliklerde 150 kontrol grubu bireyini karşılaştırdıkları bir çalışmada en sık semptomun öksürük (%58), solunum yetmezliği (%47) ve rinit (%44) olarak belirlemişlerdir. Ancak marangozhanede çalışmadan önceki semptomlar ile karşılaştırmamışlardır.¹³⁴ Benzer şekilde bizim marangozhanelerde çalışan işçi grubumuzda, çalışmaya başlamadan önceki durumdan farklı olarak en çok

balgamlı öksürük hikayesi artmıştır. Ayrıca işçi grubunda nefes darlığı oranı da artmıştır. Bunlar dışındaki hastalıklarda önemli bir fark görülmemiştir. Pandarikkal ve ark. marangozhanede çalışan işçilerin akciğer parametrelerini kontrol grubu ile karşılaştırdığında yavaş vital kapasite (SVC), predikte FVC, FEV1, PEF ve FEF25-75% bulgularının anlamlı düzeyde azaldığını kaydetmiştir.¹³⁴

Ülkemizde marangozhanede çalışan işçilerin akciğer fonksiyon testleri ile ilgili çalışmaya literatürde rastlanmamıştır. Aydoğan ve Tuncay'ın 2007 yılında Kayseri Sanayi Bölgesi'nde 30'u taş 30'u kâğıt işçiliğinde çalışan toplam 60 işçi ile toza maruz kalmayan 30 büro çalışanı ile araştırma yapmışlardır.⁷ Bu çalışmada anket uygulamasından sonra akciğer fonksiyon testlerinden VC, FVC ve MVV değerleri spirometre yardımı ile ölçülmüştür. Gruplar arasında akciğer fonksiyon testlerinden FVC açısından anlamlı bir fark tespit edilmemiş ancak, VC ve MVV değerlerinin taş kâğıt işçilerinde önemli ölçüde düşük olduğu saptanmıştır. MVV değerlerindeki düşüşün, taş ve kâğıt işçilerinde, büro çalışanlarına oranla istatistiksel olarak da anlamlı olduğu belirlenmiştir. Bu da fabrika içi çalışanlarında artan toz konsantrasyonunun hafif restriksiyonla ilişkililabileceğini düşündürmektedir. Benzer şekilde çalışmamızda odun tozuna maruz kalan işçi grubunda ölçülen MVV bulgusu kontrol grubuna göre düşük çıkmış, fark anlamlı bulunmuştur. FVC değerindeki düşüş ise anlamlı değildir fakat yukarıdaki çalışmadan farklı olarak VC değeri de gruplar arasında anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Bu farklı bulguların, çalışma gruplarının ve sayılarının farklı olmasına ve yaş ve sigara içme durumları gibi koşulların farklı olmasına bağlı olduğu düşünülebilir.

Tor ve ark. emeklilik sonrası dönemde pnömokonyoza bağlı maluliyet değerlendirilmesi amacıyla başvuran madenciler arasından hiç sigara içmemiş 17 kişide spirometrik bulguları ve akciğer grafisi değişikliklerini inceledikleri çalışmada FEV1(L), FVC(L), FEV1/FVC ve FEF25-75 sırası ile 1.84 ± 0.77 , 2.76 ± 1.51 , $\%70.40 \pm 13.93$ ve 1.40 ± 0.94 olarak kaydetmişlerdir. Düşük ortalamada FEV1 ve FVC yanı sıra olguların $\%50$ 'sinde havayolu obstrüksiyonu ($FEV1/FVC < \%70$), yine $\%50$ 'sinde belirgin küçük hava yolu obstrüksiyonu olduğu saptanmıştır.¹³⁵ Francis ve ark. Kamerun'da resmi olmayan sektörlerden marangozhanelerde çalışan 135 işçi ve odun tozuna maruz kalmayan 135 kontrol bireyi ile yaptıkları çalışmada solunum semptomları görülen birey sayısını odun tozuna maruz kalanlarda fazla olduğunu kaydetmiştir.¹³⁶ Yine öksürük ve

rinitin, kontrol grubuna kıyasla daha fazla olduğunu, %24,2 işçide akciğer fonksiyon bozukluğu olduğu saptanmıştır. Ayrıca sigara içenler ve bırakanlar arasında da solunum semptomları açısından anlamlı bir ilişki olduğu kaydedilmiştir. Solunum fonksiyon bozukluklarıyla ilişki diğer faktörleri artan yaş ve 21 yıldan fazla çalışma süresi olarak belirlemişlerdir. Ancak marangozlar ile kontrol bireyleri arasında akciğer fonksiyonu anomalilerinin prevalansı arasında anlamlı bir farka rastlamamışlardır.¹³⁶ Biz de VC ve FVC bulguları açısından iki grup arasında anlamlı bir fark bulamadık fakat yukarıda bahsi geçen çalışmada değerlendirilmeyen akciğer fonksiyon testlerinden MVV bulguları açısından gruplar arasında anlamlı fark kaydettik. Bu farkların sebebi vaka grubumuzun yaş ortalamasının daha düşük olması veya sigara içme koşullarının farklı olmasıdır. Sigara içme marangozlarda respiratuar semptomlar ile önemli derecede ilişkilidir.¹³⁷ Marcuccili ve ark. odun tozuna mesleksi maruziyetin yanı sıra tütünün de öksürük ve balgam artışında etkili olduğunu kaydetmiştir.¹³⁸ Biz de çalışmamızda sigara bırakma yılının, sigarayı bırakmadan önce kullanılan yıl parametresinin ve günlük kullanılan sigara miktarının gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gösterdiğini tespit ettik. İşçi grubundaki sigara kullanma yılı, sigarayı bırakmadan önce kullanım yılı ve günlük içilen sigara adedi ortalamalarının kontrol grubuna göre daha düşük düzeyde olduğu tespit ettik. Buna rağmen marangozhanede çalışan işçilerin akciğer fonksiyon test sonuçları düşük izlenmiştir. Ayrıca işçiler arasında sigara kullanma yılına ve kullanılan sigara adedine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmez iken sigarayı bırakan işçilerin VC bulgusu, aktif olarak kullanan işçilere kıyasla artmıştır. Bu da çalışmada sigara kullanımından çok odun tozuna ve kimyasal içerikli tutkallara maruziyetin akciğer test sonuçlarını etkilediğini sonucunu doğurur.

Türkiye’de marangozhanelerde çalışan işçiler arasında solunum bozuklukları semptomları yüksektir. Solunum fonksiyon testleri bu işçilerin değerlendirilmesinde kullanılan kolay ulaşılabilir ve önemli araçlardır. Bu testlerin sonuçlarını etkileyebilecek faktörler yaş, sigara kullanımı ve iş güvenliği için koruyucu materyal kullanımınıdır. Çalışmamızda solunum maskeleri gibi iş güvenliği materyali kullanan işçilerin kullanmayanlara kıyasla akciğer solunum testleri bulgularında düşüşler izlenmiş fakat bu düşüşler istatistiksel olarak bir önem arz etmemiştir. Bu da işçi grubumuzdaki solunum parametrelerinin kontrol grubuna kıyasla düşüşlerin yine sadece odun tozuna ve kimyasal içerikli tutkallara bağlı olabileceğini akla getirmektedir.

Çalışmamızda marangozhanelerde odun tozuna ve uçucu kimyasal maddelere maruz kalanlarda solunum fonksiyonlarının nasıl etkilendiğini tespit etmeyi amaçladık. Marangozhane kesim hattı, ağaç işleme cilalama ve boyama bölümlerinde çalışan toplam 60 işçi ve odun tozuna ve uçucu kimyasallara maruziyet öyküsü olmayan benzer demografik özelliklere sahip 60 kişi ile karşılaştırılmıştır. Anket uygulaması ile elde edilen sosyo-demografik bilgiler kaydedilmiş ve katılımcıların boy, kilo, bakmakla yükümlü oldukları kişi sayısı, işletmede çalışma süresinin ve günlük çalışma saatleri açısından kontrol ve vaka grupları arasında fark görülmemiştir. Ayrıca eğitim, sağlık güvencesi ve iş yerinde farklı görevlerde çalışma olma açısından da fark bulunmamıştır. Ancak yaş ortalamalarına bakıldığında marangozhanelerde çalışan grubunda yaş ortalamasının kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede düşük olduğu görülebilir. Bu da çalışmamızın ilk limitasyonu olarak sayılabilir.

Çalışmamızda yapılan analiz sonucunda marangozhane çalışan işçilerin çoğunun iş güvenliğine karşı materyal kullandığını tespit edilmiştir. En sık kullanılan malzemenin de MDF olduğu tespit edilmiştir. Çalışılan malzemelerin kimyasal içerikleri ise sırasıyla melamin üre formaldehit tutkalı, fenol üre formaldehit tutkalı, boyalar ve PV Ac'dir ve bu maddeler sağlığa zararlı olduğu bilinen ve solunum fonksiyonlarını etkileyebilecek materyallerdir. Bu nedenle marangozhane çalışanlarının spirometre cihazı ile akciğer fonksiyon testleri de gerçekleştirilmiştir.

MVV tüm ventilasyon sürecinin fonksiyonunu yansıtır ve torasik duvar ve akciğerlerin uyumuna, hava yolu direncine ve kas kuvvetine bağlıdır. MVV, solunum yolu tıkanıklığı olan hastalarda veya amfizemde derin bir şekilde azalır. Çalışmamızda vaka grubunda sadece MVV parametresi anlamlı derecede azalmıştır. Yukarıdaki çalışmalarla karşılaştırıldığında ortaya çıkan bu farklılık marangozhanelerde çalışan işçilerin maruz kaldığı toz konsantrasyonlarına, odunun sertliğine, doğasına, işleme metoduna ve kullanılan kimyasal maddelerin doğasına ve çeşidine bağlı olabilir. Ayrıca örneklemin alındığı popülasyon grubu da bu çeşitlilik açısından önem arz etmektedir.

Akciğer fonksiyon parametrelerinin değişimlerinin pato-fizyolojik yönleri tartışılırken akut ve kronik solunum yetmezliğin FVC önem arz etmektedir¹⁴⁰ ve pulmoner obstrüksiyon, amfizem, plevral efüzyon, pnömotoraks ve pulmoner ödemde FVC'de düşüşler meydana gelmektedir.¹⁴¹ Benzer şekilde FEV1 obstrüktif akciğer

hastalıklarında ve düşük akciğer hacminde azalır.¹⁴² FEV1'deki düşüşü, kronik obstrüktif akciğer hastalığı öyküsü olan veya çevredeki kirleticilere nadiren maruz kalan kişilerde belirgin düşüşleri ölçebileceğimiz uygun bir standarttır.¹⁴³ Çalışmamızda hastaların çoğunun (74,58%) iş güvenliğine yönelik koruyucu materyal kullanmaları bir yıl içerisinde geçirdikleri balgamlı öksürük (23,33%), nefes darlığı (6,67%) ve göğüs ağrıları (6,67%) gibi şikayetlerin düşük oranlarda kalmasına, buna bağlı olarak akut veya kronik akciğer hastalıklarının insidansının düşük olmasına yol açmış, sonuç olarak da VC, FVC ve FEV1 parametreleri kontrol grubuna kıyasla anlamlı düzeyde değişmemiştir. Dolayısıyla iş güvenliği materyallerinin marangozhanelerde kullanımı, akciğer hastalıkları açısından büyük önem arz etmektedir.

Çalışmamızda örneklemimizin yaş ortalamasına bağlı olarak akciğer kapasitesi, diğer çalışmalarla farklılık gösterebilir. Marangozhanelerin bulunduğu coğrafi konum da çalışmaların sonucunu etkileyebilecek önemdedir çünkü Karadeniz bölgesinden alınan örnekler ile hava kirliliğinin yoğun olarak izlendiği Marmara bölgesinden alınan örneklerin solunum fonksiyon testlerinin farklılık göstermesi kaçınılmazdır. Çalışmada sadece bir bölgedeki marangozhanelerin temel alınması limitasyon olarak düşünülse de belirli bir bölgenin popülasyonundan örneklem hazırlamak bilimsel çalışmalarda coğrafi etkenleri bertaraf etmek için en akılcı yöntemdir.

Çalışmamız Türkiye'de marangozhanelerde çalışan işçilerin odun tozuna ve uçucu kimyasal içerikli materyallere maruziyetinin akciğer solunum fonksiyon testlerini etkilediğini gösteren ilk çalışmadır. Sonuç olarak çalışmamızda marangozhanelerde odun tozuna ve uçucu kimyasal maddelere maruz kalan işçilerin solunum sistemi fonksiyonlarının olumsuz etkilendiği gösterilmiştir. Bulgularımız marangozhane işçilerinin sık sık solunum fonksiyonlarının test edilmesi gerekliliğini gözler önüne sermektedir. Uygun risk yönetimiyle uygun havalandırılmalı iş sahalarının sağlanması ve uygun respiratuar koruyucu araçlar gibi koruyucu önlemlerin alınması ile işçilerde solunum hastalıkları riskinin azalması sağlanabilir. Ağaç sanayinde uzun yıllar odun tozuna ve kimyasallara maruz kalan milyonlarca insanda pulmoner disfonksiyonlar meydana gelmesi devlerin bu konu ciddi önlemler alması ve düzenlemeler yapması gerekliliğini doğurmaktadır.

6. KAYNAKLAR

1. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü (İSGGM). Meslek Hastalıkları Rehberi. Ankara: Matsa Basımevi. 2011.
2. Güven R. Mesleki Hastalıkların Tanımı, Tarihçesi, Epidemiyolojisi. İçinde: Özyardımcı N(ed).*Mesleki Hastalıklara Giriş*. Bursa: Uludağ Üniversitesi Basımevi; 2007: s. 3-61.
3. Kaşarcı HA. Bakalit İşçilerinin Solunum Fonksiyon Testi Parametreleri ve Hemogram Değerlerinin İncelenmesi. 2015, İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans tezi, 95 sayfa, İstanbul, (Prof. Dr. Mehmet ÜNAL).
4. Bilir N, Yıldız AN. İş Sağlığı ve Güvenliği. Genişletilmiş 2. Baskı. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 2013.
5. Meslek Hastalıkları ve İş ile İlgili Hastalıklar Tanı Rehberi. http://www.isgum.gov.tr/rsm/file/isgdoc/isgip/isgip_saglik_tani_rehberi.pdf, Erişim Tarihi: 15.02.2018.
6. Sezgi C, Abakay Ö, Önder H, Şen HS, Abakay A, Kaya H, Ayhan M, Tanrıkulu AÇ. Mermer fabrikası işçilerinde solunum fonksiyonları ve radyolojik bulgular. *Journal of Clinical and Experimental Investigations*. 2012;3(2): 250-254.
7. Aydoğan S, Tuncay A. Taş Ve Kağıt İşçiliğinde Çalışanlar ile Büro Çalışanlarında Akciğer Fonksiyonlarının Karşılaştırılması. *Sağlık Bilimleri Dergisi (Journal of Health Sciences)*. 2007;16(2):103-108.
8. Akarsu H. Meslek Hastalıkları. Çaşgem, Ankara: Özyurt Matbaacılık, 2013: s.13-40.
9. Rabatin JT, Cowl CT. A Guide to the diagnosis and treatment of occupational asthma. *Mayo Clin Proc*. 2001;76: 633-640.
10. Örnek Z. Pamuk İplik Fabrikası Çalışanlarında Solunum Sistemi Belirtileri, Cilt Testi Serbest Radikal, Antioksidan ve Serum Prolidaz Aktivite Düzeylerinin Araştırılması. 2004, Süleyman Demirel Üniversitesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Tıpta Uzmanlık Tezi, 80 sayfa, Isparta, (Prof. Dr. Mehmet Akkaya).

11. Akkaya A, Öztürk Ö. Silikoz. İçinde: Özyardımcı N (ed). *Mesleki Hastalıklar*. Bursa: Uludağ Üniversitesi Basımevi; 2007: s.104-121.
12. Brosch R, Gordon SV, Marmiesse M, Brodin P, Buchrieser C, Eiglmeier K, Garnier T, Gutierrez C, Hewinson G, Kremer K, Parsons LM, Pym AS, Samper S, van Soolingen D, Cole ST. A new evolutionary scenario for the Mycobacterium tuberculosis complex. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2002 Mar 19;99(6):3684-9.
13. Castranova V, Vallyathan V. Silicosis and coal workers' pneumoconiosis. *EHP*. 2000;108Suppl (4):675-684.
14. Doll R, Peto R. Causes of cancer. *J Natl Cancer Inst*. 1981; 66:1191-308.
15. Dostert C, Pétrilli V, Van Bruggen R, Steele C, Mossman BT, Tschopp J. Innate Immune Activation through NALP inflammasome sensing of asbestos and silica. *Science*. 2008;320(5876):674-677.
16. Sjöland AA, Selman M. Fibrocytes are a potential source of lung fibroblasts in idiopathic pulmonary fibrosis. *IJBCB*. 2008;40(10):2129-2140.
17. Mollahaliloğlu S, Maimaiti N. Türkiye'de mesleki hastalıklar kapsamında kronik obstrüktif akciğer hastalığı ve fibrozisin değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri J Pharmacol-Special Topics*. 2018;6(2):140-143.
18. Susan M, Tarlo MB, Lemiere C. Occupational asthma. *N Engl J Med*. 2014; 370:640-649.
19. Küpeli E, Karnak D. Hipersensitivite pnömonisi. *Tüberküloz ve Toraks Dergisi* 2011;59(2):194-204.
20. Terzano C, Di Stefano F, Conti V, Graziani E, Petroianni A. Air pollution ultrafine particles: toxicity beyond the lung. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2010 Oct;14(10):809-21.
21. Beyan AD, Demiral Y. Meslek hastalıkları ve sürveysi. *TTB Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*. Ekim 2015-Mart 2016:89-94.
22. Takala J, Hamalainen P, Saarela KL, et al. Global estimates of the burden of injury and illness at work in 2012. *J Occup Environ Hyg*. 2014; 11 (5): 326 - 37.
23. Driscoll T, Takala J, Steenland K, Corvalan C, Fingerhut M. Review of estimates of the global burden of injury and illness due to occupational exposures. *Am J Ind Med*. 2005 Dec;48(6):491-502.

24. Güven R. Dünyada ve Ülkemizde Meslek Hastalıkları.(<http://www.hisam.hacettepe.edu.tr/calistaysunum/HavvaRanaGuyen.pdf>, Erişim Tarihi: 15.02.2018.
25. Coşkun Beyan A, Demiral Y. Meslek hastalıkları ve sürveyans.TTB Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi. Ekim 2015-Mart 2016: 89-95.
26. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği (İSİG) Meclisi. İş Cinayetleri Raporları (2011 ... 2017),http://sosyalhakladernegi.org/shd-isci-sagligi-ve-is-guvenligi-raporu-gozden-gecirilmis-2019/#_Toc536280785, Erişim Tarihi: 15.02.2018.
27. SGK İstatistik Yıllıkları,
http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari
Erişim Tarihi: 15.02.2018.
28. Akdeniz AL. Meslek Hastalığı Kavramı Üzerine, 1.Baskı. İstanbul:Beta Yayıncılık, 2015:s.120.
29. Kurt B, Sakallı M. Nurdan N, Güven R, Çelik İ, Özmen M, Güler A, Acar İ. Meslek Hastalıkları Bildirim Rehberi. CSGB Yayın No: 18.Ankara:Salmat Basım Yayıncılık,
2014.<http://www.guvenlitarim.gov.tr/images/yayC4B1nlar/meslekhastaliklar>
Erişim Tarihi: 06.04.2019.
30. Topaloğlu S, Çinkı F. İş Kazası Ve Meslek Hastalığı Haklar Yardımlar Yükümlülükler Tazminat Ve Ceza Sorumlulukları. Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu (TİSK). Ankara:Ajans-Türk Gazetecilik Matbaacılık, 2014.
31. Uğur M. Mobilya Sektöründe İş Sağlığı Ve Güvenliği.<http://www.isgforum.net/threads/mobilya-ve-at%C3%B6lyelerde-isg-hakk%C4%B1nda-d%C3%B6k%C3%BCman.1428/>, Erişim Tarihi: 15.02.2018.
32. Koç KH, Aksu B, Yıldırım M. Türkiye mobilya sanayinde iş kazaları ve meslek hastalıklarının seyri ve önlenmesine ilişkin öneriler.Milli Produktivite Merkezi Yayınları.1998;622:417-430.
33. Bilen K. Mobilya Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği,
https://nedenisguvenligi.com/blog/mobilya-sektorunde-is-sagligi-ve-guvenligi/#Mobilya_Sektoru_8211_Giris,Erişim Tarihi: 15.02.2018.

34. Ahşap ve Mobilya Sektöründe İş Güvenliği. İSGBülteni, <https://www.isgbulteni.com/ahsap-ve-mobilya-sektorunde-is-guvenligi/>, Erişim Tarihi: 15.02.2018.
35. Demirel H, Gönenç İG, Gürel A, Savaş E. Ağaç Ürünleri İmalatı Sektöründe İş Sağlığı Ve Güvenliği Rehberi, İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma Projesi (İSGAP). T.C. Aile, Çalışma Ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı İş Sağlığı Ve Güvenliği Genel Müdürlüğü İSGÜM. Ankara, 2018.
36. IUPAC. Compendium of Chemical Terminology, 2nd ed. (the "Gold Book"). McNaught AD, Wilkinson A (eds). Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1997.
37. Pratt DS, May JJ. Feed-associated respiratory illness in farmers. Arch Environ Health. 1984;39:43-8.
38. Dizdar EN. İş Güvenliği, Murathan Yayınevi, 4. Baskı. Trabzon: Murathan Yayınevi, 2008: s.68-139.
39. Douwes J, Cheung K, Prezant B, Sharp M, Corbin M, McLean D, Mannelje A, Schlunssen V, Sigsgaard T, Kromhout H, LaMontagne AD, Pearce N, McGlothlin JD. Wood dust in joineries and furniture manufacturing: an exposure determinant and intervention study. Ann Work Expo Health. 2017;1;61(4):416-428.
40. WHO. Hazard Prevention and Control in the Work Environment: Airborne Dust. Occupational and Environmental Health Department of Protection of the Human Environment. Geneva, WHO/SDE/OEH/99.14,1999.
41. Çevikler E. TTK Üzülmez Müessesesi Ayak İşlerinde Solunabilir Toz Yoğunluklarının ve Kuvars İçeriklerinin Araştırılması. 2009, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 85 sayfa, Adana, (Doç. Dr. Suphi URAL).
42. Pisaniello DL, Tkaczuk MN, Owen N. Occupational wood dust exposures, lifestyle variables, and respiratory symptoms. J Occup Med. 1992 Aug;34(8):788-92.

43. Muhammad I. Case Study:Wood Dust in Wooden Furniture Manufacturing,https://www.academia.edu/3584441/Case_Study_Wood_Dust_in_Wooden_Furniture_Manufacturing, Erişim Tarihi: 15.02.2018.
44. Aksakal FN, Vaizoğlu S, Güler Ç. Mobilyalardaki Kimyasallar ve Sağlık Etkileri. TTB Sürekli Tıp Eğitim Dergisi, 2005;14:272.
45. Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Çalışanların KorunmasıHakkında Yönetmelik, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2003/12/20031226.htm>, Erişim Tarihi: 15.02.2018.
46. Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/08/20130812-1.htm>, Erişim Tarihi: 15.02.2018.
47. Sabancı A, Sümer SK. Ergonomi, Ankara: Nobel Yayıncılık, 2011: s.472
48. Topuz E, Talinli I, Aydın E. Integration of environmental and human health risk assessment for industries using hazardous materials: a quantitative multi criteria approach for environmental decision makers. Environ Int. 2011 Feb;37(2):393-403.
49. U.S. Department Of Labor, Occupational Safety And Health Administration (OSHA). A Guide For Protecting Workers From Woodworking Hazards. 1999: p. 2, 31, 40-42.
50. Bekircan E. Su bazlı boyalarda süreç koşullarının dağılım kalitesine ve boya özelliklerine etkileri. 2007, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 140 sayfa,Kocaeli, (Prof. Dr. Veli Deniz).
51. Cengiz N. Deri sanayinde kullanılan kimyasal maddelerin işçi ve çevre sağlığı üzerindeki etkileri. Kocatepe Tıp Dergisi. 2002; 3:09-2.
52. Karadağ ÖK. Boya uygulama işlerinde iş sağlığı ve güvenliği. TTB Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi.2004;17:39-44.
53. Bosetti C, McLaughlin JK, Tarone RE, Pira E, La Vecchia C. Formaldehyde and cancer risk: a quantitative review of cohort studies through 2006. Ann Oncol. 2008 Jan;19(1):29-43.

54. Karadağ ÖK. Solvent nedenli sağlık risklerinin yönetimi. TTB Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi. 2005; 24:21-28.
55. T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü. Çalışma Yaşamında Sağlık Gözetimi Rehberi.İSGİP, 2015: s.115-145.
56. Brown LM, Moradi T, Gridley G. Exposures in the painting trades and paint manufacturing industry and risk of cancer among men and women in Sweden. J Occup Environ Med.2002; 44:258-264.
57. Montano D. Chemical and biological work-related risks across occupations in Europe: a review. J Occup Med Toxicol. 2014;9:28.
58. T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Başkanlığı. Siteler Bölgesindeki Mobilya İmalatında Kullanılan Makineler ile PolyesterCila Boya LakeSektöründe Yangın ve Patlama Riskleri Bazlı Programlı Teftiş Genel Değerlendirme Raporu. 2012; s.28-30,42-44,103-109.
59. Parkinson DK, Bromet EJ, Cohen S, Dunn LO, Dew MA, Ryan C,Schwartz JE. Health effects of long- term solvent exposure among women in blue- collar occupations. Incorporating environmental and occupational health.Am J Ind Med. 1990;17(6):661-675.
60. Ruder AM. Potential health effects of occupational chlorinated solvent exposure. Annals of the New York Academy of Sciences.2006;1076(1):207-227.
61. The International Agency for Research on Cancer. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, Wood Dust and Formaldehyde.Volume 62, Fransa, 1995.
62. Demirci S. Türkiye Mobilya Endüstrisinin Sorunları ve Çözüm Önerileri. Politeknik Dergisi. 2005; 8 (4): 369-379.
63. Barlı Ö. Orman Endüstri İşletmelerinde İnsan Sağlığını Etkileyen Fiziksel Çevre Faktörleri.Tr. J. of Agriculture and Forestry. 1998; 22: 521–524.
64. Osman E, Pala K. Occupational exposure to wood dust and health effects on the respiratory system in a minor industrial estate in Bursa, Turkey. Int J Occup Med Environ Health. 2009;22(1):43-50.
65. Bozkurt YA, Bozkurt T. Ağaç İşleyen Endüstrilerde Sağlık Sorunları.İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi.1979; 2(29): 61-67.

66. Meier E. Wood Allergies and Toxicity, <https://www.wood-database.com/wood-articles/wood-allergies-and-toxicity/>, Erişim tarihi: 06.04.2019
67. İmamoğlu M, olakoğlu G, Aydın İ, olak S. Odun işleyen endüstrilerde toz emisyonu ve odun tozlarının çalışanların sağlığı üzerindeki etkileri. Ağaç Makineleri Teknoloji ve Araştırma Dergisi. 2003;4:70-73.
68. Bozkurt AY, Bozkurt T. Ağaç işleyen endüstrilerde burun ve paranasal sinüs boşluğu kanseri oluşumunda rol oynayan faktörler ve sorunları.İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. 1990;3(40): 2-6.
69. EFBWW, CEI-Bois, A. Us17. Daha Az Toz. <http://www.efbww.org/pdfs/TR.pdf>, Erişim Tarihi: 15.02.2018.
70. Douwes J, McLean D, Slater T, Pearce N. Asthma and other respiratory symptoms in New Zealand pine processing sawmill workers. Am J Ind Med. 2001;39(6): 608-615.
71. Estlander T, Jolanki R, Alanko K, Kanerva L. Occupational allergic contact dermatitis caused by wood dusts. Contact Dermatitis. 2001 Apr;44(4):213-7.
72. Bauchau V, Durham SR. Prevalence and rate of diagnosis of allergic rhinitis in Europe. Eur Respir J. 2004;24(5):758-64.
73. Keskin E. Allerjik Rinit ve Tedavisi. Ankara Medical Journal. 2012;12(2): 77-80.
74. Baran S, Swietlik K, Teul I. Lung function: occupational exposure to wood dust. Eur J Med Res. 2009;14 Suppl 4(Suppl 4):14–17.
75. Soongkhang I, Laohasiriwong W. Respiratory Tract Problems among Wood Furniture Manufacturing Factory Workers in the Northeast of Thailand. Kathmandu Univ Med J (KUMJ). 2015 Apr-Jun;13(50):125-9.
76. Güney E, Tanyeri Y, Kandemir B, Yalın ř. The effect of wood dust on the nasal cavity and paranasal sinuses. Rihinology. 1987;25(4): 273-277.
77. Cecchi F, Buiatti E, Nastasi L. Adenocarcinoma of the nose and Paranasal Sinuses in Shoemakers and Woodworkers in the Province of Florence. Br J Ind Med. 1980;37(3): 222- 225.
78. Blot WJ, Chow WH, McLaughlin JK. Wood dust and nasal cancer risk. A review of the evidence from North America. J Occup Environ Med. 1997 Feb;39(2):148-56.

79. Dulguerov P, Allal AS. Nasal and paranasal sinus carcinoma: how can we continue to make progress? *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006 Apr;14(2):67-72.
80. Miracle V, Winston M. Take the wind out of asthma. *Nurs Manage.* 2001;4: 24-30.
81. Enarson DA, Chan-Yeung M. Characterization of health effects of wood dust exposures. *Am J Ind Med.* 1990;17(1): 33-38.
82. Latza U, Baur X. Occupational obstructive airway diseases in germany: frequency and causes in an international comparison. *Am J Ind Med.* 2005;48(2): 144-152.
83. Vallières E, Pintos J, Parent ME, Siemiatycki J. Occupational exposure to wood dust and risk of lung cancer in two population-based case-control studies in Montreal, Canada Vallières et al. *Environmental Health.* 2015;14:1.
84. Jacobsen G, Schlünssen V, Schaumburg I, Taudorf E, Sigsgaard T. Longitudinal lung function decline and wood dust exposure in the furniture industry. *Eur Respir J.* 2008 Feb;31(2):334-42.
85. Ertürk B. Akciğer Kanserli Hastalarda Malondialdehit (Mda) ve Total Antioksidan Kapasite (Taok) Düzeyi Ölçümü ile Oksidan-Antioksidan Dengenin Araştırılması. 2006, Süreyyapaşa Göğüs ve Kalp-Damar Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Uzmanlık Tezi, 74 sayfa, İstanbul, (Uz.Dr. Nur Keren).
86. Abbas RA, Roshdy HS, Sharaf SM. Occupational exposure to airborne wood dust during carpentry work and risk of ischemic heart disease: A comparative cross-sectional study. *J Am Sci.* 2011;9(12): 660-668.
87. Atmaca M. Çırçır Fabrikası İşçilerinde Kardeş Kromatid Değişimi (Sce) Sıklığı. 2002, Pamukkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 58 sayfa, Denizli, (Prof. Dr. Hüseyin Bağcı).
88. T.C. Resmi Gazete, sayı: 28733, 12 Ağustos 2013.
89. Kızılay Özfidan G, Sapmaz-Metin M. Bölüm 19: Solunum Sistemi. İçinde: Baykal B (çeviri ed). *Histoloji, Konu Anlatımı ve Atlas.* 6. Baskı. Ankara:Palme Yayıncılık; 2014: s.664-697.
90. Çakar L. Solunum Sistemi. İçinde:Çavuşoğlu H (ed.). *Tıbbi Fizyoloji.* İstanbul:Nobel Tıp Kitabevleri; 2001: s.432-492.

91. Canan S. Solunum Sistemi Fizyolojisi, https://docs.google.com/viewer?embedded=true&url=http://www.ybu.edu.tr/sinancanan/contents/files/153Hemsirelik_Solunum2012.pdf, Erişim Tarihi 10.12.2018
92. Aydın S (ed.). İnsan Anatomisi ve Fizyolojisi. 12. Baskı. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını; 2013.
93. Süzen B. İnsan Anatomisine Giriş. 1. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri; 2013.
94. Can B, Güven MC. Solunum Sistemi. İçinde: Tekelioğlu M (ed.). *Özel Histoloji*. Ankara: Antıp AŞ Yayınları; 2002: s. 93-110.
95. Mescher AL. The Respiratory System. In: Junqueira's Basic Histology Text and Atlas. 14th ed. New York: McGraw-Hill Co; 2016: p.349-369.
96. Eşrefoğlu M. Özel Histoloji. 2. Baskı. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi; 2016.
97. Dağcı T. Solunum Fizyolojisi, http://fizyoloji.ege.edu.tr/images/dosyalar/pdf/ege_dis/8_Solunum.pdf, Erişim Tarihi 22.12.2018.
98. Semiz BD. İnsan Anatomisi ve Fizyolojisi. İstanbul: Marmara Üniversitesi yayınları; 1990: s. 79-89.
99. Lumb AB. Nunn's Applied Respiratory Physiology. 8th Ed. Philadelphia: Elsevier; 2017.
100. Balcı K. Göğüs Hastalıkları. 2. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 1991: s.1-42.
101. Caruana-Montaldo B, Gleeson K, Zwillich CW. The control of breathing in clinical practice. *Chest*. 2000;117:205-225.
102. Sant'Ambrogio G. Information arising from the tracheobronchial tree of mammals. *Physiol Rev J*. 1982;62:531-569.
103. Prabhakar NR, Peng YJ. Peripheral chemoreceptors in health and disease. *J Appl Physiol*. 2004;96:359-366.
104. Bruce EN, Cherniack NS. Central chemoreceptors. *J Appl Physiol* (1985). 1987Feb;62(2):389-402.
105. Respiratory Physiology. *J Physiol*. 1996;497(P):21P-31P.
106. Levitzky MG. Pulmonary Physiology. 8th ed. Chapter 7: Transport of Oxygen and Carbon Dioxide in the Blood. New York: McGraw-Hill Co; 2013: s.153-170.

107. Öz H, Meyancı Köksal G. Mekanik Ventilasyon.Solunum. 2006; 8(1): 37-46.
108. Levitzky MG. Pulmonary Physiology.8th ed. Chapter 3:Alveolar Ventilation. New York: McGraw-Hill Co; 2013: s. 58-85.
109. Singer BD, Corbridge TC. Basic Invasive Mechanical Ventilation.Southern Medical Journal. 2009; 102(12): 1238-1245.
110. Demir T. Solunum Fonksiyon Testleri. Turkiye Klinikleri J Int Med Sci. 2006;2(32):75-80.
111. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, Crapo R, Enright P, van der Grinten CP, Gustafsson P, Jensen R, Johnson DC, MacIntyre N, McKay R, Navajas D, Pedersen OF, Pellegrino R, Viegi G, Wanger J; ATS/ERS Task Force. Standardisation of spirometry. Eur Respir J. 2005 Aug;26(2):319-38.
112. Sampson S. What is spirometry?<https://www.healthline.com/health/spirometry>, Erişim Tarihi 15.01.2019.
113. Tatlıcıoğlu T. Solunum fonksiyon testleri. Nonspesifik Göğüs Hastalıkları. Özyardımcı N (ed.). Bursa: UÜ Yayınevi; 1999: s.159-186.
114. Ulubay G, Köktürk N, Görek Dilektaşlı A, Şen E, Çiftci F, Demir T, Yıldız Ö, Gemicioğlu B, Saryal S. Turkish Thoracic Society national spirometry and laboratory standards. Tuberk Toraks. 2017;65(2):117-130.
115. Batomen Kuimi BL, Lague A, Boucher V, Guimont C, Chauny JM, Shields JF, Vanier L, Plourde M, Émond M. Potential benefits of incentive spirometry following a rib fracture: a propensity score analysis. CJEM. 2019 Feb 12:1-4.
116. Sim YS, Lee JH, Lee WY, Suh DI, Oh YM, Yoon JS, Lee JH, Cho JH, Kwon CS, Chang JH. Spirometry and Bronchodilator Test. Tuberc Respir Dis (Seoul). 2017 Apr;80(2):105-112.
117. Paton JY. A practical approach to the interpretation of lung function testing in children. Pediatr Respir J. 2005;26:948-68.
118. Akkoca Ö. Solunum fonksiyon testleri, http://file.toraks.org.tr/TORAKSFD23NJKL4NJ4H3BG3JH/kisokulu3-ppt-pdf/Oznur_Akkoca.pdf, Erişim Tarihi 27.01.2019.
119. Gibson GJ. Pulmonary hyperinflation: a clinical overview. Eur Respir J. 1996;9:2640-9.

120. Quanjer PH, Tammeling GJ, Cotes JE, Pedersen OF, Peslin R, Yernault JC. Lung volumes and forced ventilatory flows. Report Working Party Standardization of Lung Function Tests, European Community for Steel and Coal. Official Statement of the European Respiratory Society. *Eur Respir J Suppl.* 1993 Mar;16:5-40.
121. Leith DE, Brown R. Human lung volumes and the mechanisms that set them. *Eur Respir J.* 1999;13:468-472.
122. Şimşek MŞ, Öge S. Stratejik ve Uluslararası Boyutlarıyla İnsan Kaynakları Yönetimi, 1. Baskı. Ankara: Gazi Kitabevi, 2010.
123. Kahraman S, Zincir H, Kaya Z, Esen F. Bir huzurevinde yaşlı kadın ve erkeğin ayrı yaşamasının onların yalnızlık ve yaşam doyumuna etkisi. *Sosyoloji Araştırmaları Dergisi.* 2011; 14 (2): 1-16.
124. Meo SA. Lung function in Pakistani wood workers. *International journal of environmental health research,* 2006; 16(03): 193-203.
125. Magnavita N, Sacco A, Bevilacqua L, D'Alessandris T, Bosman C. Aesthesioneuroblastoma in a woodworker. *Occupational Medicine,* 2003; 53(3): 231-234.
126. Milanowski J, Góra A, Skórska C, Krysińska-Traczyk E, Mackiewicz B, Sitkowska J, Cholewa G, Dutkiewicz J. Work-related symptoms among furniture factory workers in Lublin region (eastern Poland). *Ann Agric Environ Med.* 2002;9(1):99-103.
127. Kaslovsky M, Sadof M. Spirometry the primary care pediatrician. *Pediatrics in Review* 2014; 35 (11): 465-475.
128. Kauppinen T, Vincent R, Liukkonen T, Grzebyk M, Kauppinen A, Welling I, Arezes P, Black N, Bochmann F, Campelo F, Costa M, Elsigan G, Goerens R, Kikemenis A, Kromhout H, Miguel S, Mirabelli D, Mceneany R, Pesch B, Plato N, Schlünssen V, Schulze J, Sonntag R, Verougstraete V, De Vicente MA, Wolf J, Zimmermann M, Husgafvel-Pursiainen K, Savolainen K. Occupational exposure to inhalable wood dust in the member states of the european union. *Ann Occup Hyg.* 2006; 50(6): 549–561.
129. Iwatsubo Y, Bénézet L, Bonnet N, Ameille J, Dalphin JC, de Blay F, Garnier R, Garras L, L'huillier JP, Pairon JC, Pauli G, Imbernon E. Observatoire national des asthmes professionnels II : bilan de la phase pilote et perspectives pour la

- surveillance des asthmes en lien avec le travail. *Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement*, 2016; 77(3): 449-450.
130. Malo JL, Cartier A, L'Archeveque J, Trudeau C, Courteau JP, Bherer L. Prevalence of occupational asthma among workers exposed to eastern white cedar. *Am J Respir Crit Care Med*. 1994 Dec;150(6 Pt 1):1697-701.
 131. Thetkathuek A, Yingratanasuk T, Demers PA, Thepaksorn P, Saowakhontha S, Keifer MC. Rubberwood dust and lung function among Thai furniture factory workers. *Int J Occup Environ Health*. 2010 Jan-Mar;16(1):69-74.
 132. Badirdast P, Rezazadeh Azari M, Salehpour S, Ghadjari A, Khodakarim S, Panahi D, Fadaei M, Rahimi A. The Effect of Wood Aerosols and Bioaerosols on the Respiratory Systems of Wood Manufacturing Industry Workers in Golestan Province. *Tanaffos*. 2017;16(1):53–59.
 133. Bugti AR, Younis M, Zaib J, Muhammad S, Ahmed T, Iqbal Q, Jabbar A, Waqas M. Spirometric evaluation of lung function of carpenters in Quetta district of Balochistan, Pakistan. *IJBPAS*. 2017; 6(2): 316-325.
 134. Pandarikkal JR, Kurien A, Paul D. Pulmonary function analysis in carpenters: a study from Kerala. *Int J Res Med Sci*. 2018 Oct;6(10):3418-3422.
 135. Tor MM, Uygur F, Voyvoda N, Çevik C, Erdem Z, Altın R. Sigara içmeyen madencilerde spirometrik ve radyolojik bulguların değerlendirilmesi. *TUSAD 32. Ulusal Kongresi-Solunum 2010 EP-185*.
 136. Francis NDE, Mbatchou H, Nebo J, Djomo A, Tsafack P, Brouwer C. Respiratory Symptoms and Pulmonary Function tests among Informal Sector Workers Exposed to Wood Dust in Douala, Cameroon. *J Allergy Ther*. 2015; 6: 225.
 137. Laraqui Hossini CH, Laraqui Hossini O, Rahhali AE, Verger C, Tripodi D, Caubet A, Curtes JP, Alaoui Yazidi A. [Respiratory risk in carpenters and cabinet makers]. *Rev Mal Respir*. 2001 Dec;18(6 Pt 1):615-22.
 138. Marcuccilli A, Perdrix A, Metras E. Evaluation des symptômes et de la fonction respiratoire en relation avec les expositions aux poussières de bois dans les ateliers de menuiserie industrielle. *Arch Mal Prof*. 1998; 59:305-14.
 139. Ahman M, Peroon L, Lagerstand L, Soderman E, Cynkier I. Lung function in wood working teachers in Sweden. *Int J Occup Environ Health*. 1996; 2:204 – 210.

140. Shapiro BA, Harrison RA, Kacmarek RM, Cane RD. Functional anatomy of pulmonary system. In: Clinical application of respiratory care. 3rd ed. Chicago: Year Book Medical Publisher; 1985: pp 42 – 45.
141. Keele CA, Neil E, Joles N. Respiration. In: Samson Wright's applied physiology. 13th ed. New York: Butler and Tanner; 1982: p. 157.
142. Mann CV, Russell RCG, Williams WS. Bailey and Loves, short practice of surgery. 22nd ed. London: Chapman and Hall; 1995: p. 592.
143. Enright PL, Hodgkin JE. Pulmonary function tests. In: George G, Burton J, Hodgkin E, Ward JJ, editors. Respiratory care: A guide to clinical practice. 4th ed. Philadelphia: Lippincott; 1997: pp. 226 – 238.



ÖZGEÇMİŞ

Banu SAPMAZ, 1978 yılında Rize’de doğdu. İlk ve orta öğrenimini İstanbul’da Lise öğrenimini Ankara’da bitirdi.1997-2001 yılları arasında Samsun On Dokuz Mayıs Üniversitesi Ordu Sağlık Yüksek Okulu Hemşirelik Bölümünü tamamladı. 2001-2002 yılları arasında Ankara Özel Çağ Hastanesi Cerrahi Kliniği’nde çalıştı. 2002-2003 yılları arasında Ankara Özel Bayındır Hastanesi Cerrahi Kliniği’nde çalıştı. 2003-2010 yılları arasında Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Anestezi ve Reanimasyon Yoğun Bakım Ünitesinde çalıştı.2008 yılında bir ay Hacette Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde Yoğun Bakım Hemşireliği kursuna katıldı ve sertifika aldı. 2010-2011 tarihleri arasında Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nöroşirurji Yoğun Bakım Ünitesinde çalıştı. 2012 yılından itibaren Kastamonu Üniversitesi Tosya Meslek Yüksekokulunda Öğretim Görevlisi olarak görevine devam etmektedir. Evli, 1 çocuk annesidir.

7. EKLER

EK-1. ANKET FORMU

Marangozhanelerde çalışan işçilerin spirometre ile solunum fonksiyonlarının değerlendirilmesi

Değerli Çalışanlar,

Bu anketteki sorular, sizin çalışma ortamında kullandığınız kimyasal içerikli hammaddelerin etkilerini belirlemek için hazırlanmıştır. Sonuçlar yalnızca araştırma amacıyla kullanılacak olup, size ve işyerinize ait bilgiler tamamen gizli kalacaktır. Aşağıda yer alan soruların sizler tarafından gerçekçi olarak yanıtlanması büyük önem taşımaktadır. Çalışmayı yanıtlamanız, araştırmaya katılım için onay verdiğiniz biçiminde yorumlanacaktır. Anket için vereceğiniz tüm bilgiler saklı tutulacaktır. Bu konuda göstermiş olduğunuz ilgi ve yardımlarınızdan dolayı şimdiden teşekkür eder, iyi çalışmalar dileriz.

NOT: Bilgiler yalnız istatistik amacıyla toplanmakta olup tamamen gizlidir. Tezde hiçbir şekilde firma ismi kullanılmayacaktır. Dolayısıyla elde edilecek sonuçlar herhangi bir yükümlülüğün kurulmasında veya bir kovuşturmanın uygulamasında kullanılamaz.

Prof.Dr. Şerif DEMİR

Öğr. Gör. Banu SAPMAZ

ANKET SORULARI	
Cinsiyetiniz? <input type="checkbox"/> Kadın <input type="checkbox"/> Erkek	Gelir Durumunuz? <input type="checkbox"/> 0-700 TL <input type="checkbox"/> 701-2000TL <input type="checkbox"/> 2001-3000 TL
Yaşınız?	Kaç kişiye bakmakla yükümlüsünüz? (Siz dahil).....
Eğitiminiz? <input type="checkbox"/> İlkokul <input type="checkbox"/> Ortaokul <input type="checkbox"/> Lise <input type="checkbox"/> Üniversite <input type="checkbox"/> Diğer	Sağlık Güvenceniz Var mı? <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Evet ise
Bu iş yerinde ne iş yapıyorsunuz?.....	Boy : Kilo :
Bu iş yerinde ne kadar süredir çalışıyorsunuz?.....	Yaptığımız iş?
Bu Sektörde kaç yıldır çalışıyorsunuz?	Bu işletmede günlük kaç saat çalışıyorsunuz?
Bu iş yerinde başka görevlerde çalıştınız mı? Evet <input type="checkbox"/> 1 Hayır <input type="checkbox"/> 2 - Yanıtınız evet ise hangi görevlerde çalıştınız?	Çalıştığımız bölümde iş güvenliğine karşı kullandığımız materyaller (eldiven, maske, vb.) var mıdır? <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır Evet ise

Kullandığınız ana hammaddeler nelerdir? <input type="checkbox"/> Masif (Ağaç malzeme) <input type="checkbox"/> Yonga Levha (Sunta) <input type="checkbox"/> Lif Levha (MDF) <input type="checkbox"/> Kontrplak Diğer	Hammadde işleme sürecinde sağlığını etkileyecek bir durumla karşılaşıyor musunuz? <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır Evet ise nedir?.....
Şu anda herhangi bir tedavi görüyor musunuz? <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır Evet ise nedir?.....	
Sigara içiyor musunuz? <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Bırakmışay/yıl önceay/yıl içmiş <input type="checkbox"/> Evetyıldıradet/gün	Alkol alıyor musunuz? <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Bırakmışyıl önce.....yıl içmiş.....sıklıkla içmiş <input type="checkbox"/> Evetyıldırsıklıkla
Fabrikada çalışmadan önce aşağıdaki yakınmalardan herhangi birini geçirdiniz mi? - Balgamlı öksürük <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır - Nefes darlığı <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır - Göğüs ağrısı <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır - Çarpıntı <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır -- Diğer (Belirtiniz)	Fabrikadaki çalışma sürecinde son bir yıl içerisinde aşağıdaki yakınmalardan herhangi birini geçirdiniz mi? - Balgamlı öksürük <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır - Nefes darlığı <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır - Göğüs ağrısı <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır - Çarpıntı <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır - - Diğer (Belirtiniz)
Fabrikada çalışmadan önce aşağıdaki hastalıklardan herhangi birini geçirdiniz mi? - Kalp hastalığı <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır - Şeker hastalığı <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır	Fabrikadaki çalışma sürecinde son bir yıl içerisinde aşağıdaki hastalıklardan herhangi birini geçirdiniz mi? - Kalp hastalığı <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır - Şeker hastalığı <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır

- Böbrek rahatsızlığı	<input type="checkbox"/> Evet	<input type="checkbox"/>	Hayır
Hayır			
- Mide veya on iki parmak ülseri	<input type="checkbox"/> Evet	<input type="checkbox"/>	Hayır
Hayır			
- Akciğer rahatsızlığı	<input type="checkbox"/> Evet	<input type="checkbox"/>	Hayır
Hayır			
- Görme bozukluğu	<input type="checkbox"/> Evet	<input type="checkbox"/>	Hayır
Hayır			
- Deri hastalığı	<input type="checkbox"/> Evet	<input type="checkbox"/>	Hayır
Hayır			
- Diğer (Belirtiniz)			Hayır
.....			-Diğer (Belirtiniz)
		

EK-2. AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

T.C.

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ

BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR VE YAYIN ETİĞİ KURULU

İNSAN ÜZERİNDE YAPILAN KLİNİK DIŞI ARAŞTIRMALAR

AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

Katılımcı / Gönüllünün Protokol Numarası:

1. Araştırmayla İlgili Bilgiler:

a. Araştırmanın Adı: **Marangozhanelerde Çalışan İşçilerin Spirometre ile Solunum Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi**

b. Araştırmanın İçeriği: Marangozhanelerde Çalışan İşçilerin Spirometre ile Solunum Fonksiyonlarının anket ve spirometre ile belirlenmesi şeklinde planlanmıştır.

c. Araştırmanın Amacı: Solunum sisteminde meydana gelen hasar sonucu oluşan semptomlar ilk zamanlarda kişinin dile getirdiği bir düzeye ulaşmayabilir, fakat Solunum Fonksiyon Testleri yapıldığında akciğer hacim ve kapasitelerinde kayıpların başladığı tespit edilebilir. Erken dönemde bu tespitin yapılması, solunum sisteminde herhangi bir patoloji oluşmadan problemin önlenmesini sağlayabilir ve meslek hastalığı oluşumunu engelleyebilir. Çalışmamızın amacı, marangoz işinde çalışan işçilerin, uzun süre tahta tozunu inspire etmelerinden (solumalarından) kaynaklanan, Solunum Yolları, Akciğerlerin durumunu gösteren Solunum Fonksiyon Testleri ile akciğer hacim ve kapasitelerini değerlendirmektir.tahta tozunun ve inhale edilen kimyasalların sağlık etkileri konusunda bilgi vererek iş koşullarının düzeltilmesi konusunda önerilerde bulunmayı ve solunumsal zararlı maddeler konusunda çalışanların duyarlılığını arttırmak amaçlanmıştır.

d. Araştırmanın Nedeni:

() Bilimsel araştırma

(x) Tez çalışması

e. Araştırmanın Öngörülen Süresi: Araştırmanın Anket/spirometre uygulaması için 15 dk öngörülmüştür.

f. Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı: 90 kişi

g. Araştırmada İzlenecek Deneysel İşlemler:

Araştırma deneysel olarak planlanmamış olup katılımcılara deneysel bir işlem yapılmayacaktır.

2. Gönüllünün/Katılımcının Uygulama Sırasında Karşılaşabileceği Riskler ve Rahatsızlıklar:

Yukarıda açıklanan araştırma sırasında uygulanacak olan işlemlerin bana aşağıda belirtilen riskleri ve rahatsızlıkları getirebileceğinin bilincindeyim:

Araştırmaya katılım tamamen gönüllü olup çalışma öncesinde, esnasında ve sonrasında anket/ölçeğe yanıtlar verilirken de çalışmadan ayrılabilirim.

3. Gönüllüler/Katılımcılar İçin Araştırmadan Beklenen Yarar:

Araştırma ile marangoz işinde çalışan işçilerin, uzun süre tahta tozunu inspire etmelerinden (solumalarından) kaynaklanan, Solunum Yolları, Akciğerlerin durumunu gösteren Solunum Fonksiyon Testleri ile akciğer hacim ve kapasitelerini değerlendirmek ve gerekli önlemlerin alınması ve farkındalık oluşması beklenen yarar olarak öngörülmüştür.

4. Araştırma Konusundaki Soruların Cevaplandırılması:

Araştırmanın yürütülmesi sırasında olası yan etkiler, riskler ve zararlar ile haklarım konusunda bilgi almak için aşağıda belirtilen kişiyle bağlantı kurmam yeterli olacaktır.

Adı- Soyadı: Öğr. Gör. Banu SAPMAZ Telefon: 0 507 818 17 91

5. Zararların Karşılanması:

Bu çalışmaya katıldığım için zarar göreceğim olursam, gerekli olan tıbbi bakımın sorumlu araştırmacı tarafından yerine getirileceği, uygulanan işleme bağlı olarak gelişebilecek her tür hasara (sakatlanma ve ölüm dahil) karşı güvencede olduğum, masraflarımıntarafından karşılanacağı bana bildirildi.

6. Araştırma Giderleri:

Araştırma kapsamındaki bütün işlemler için benden ya da bağlı bulunduğum sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyecektir.

7. Gönüllülük, Çalışmayı Reddetme ve Çalışmadan Çekilme Hakkı, Çalışmadan Çıkarılma:

a. Araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama altında olmaksızın gönüllü olarak katılıyorum.

- b.** Araştırmaya katılmayı reddetme hakkına sahip olduğum bana bildirildi.
- c.** Sorumlu araştırmacıya haber vermek kaydıyla, hiçbir gerekçe göstermeksizin istediğim anda bu çalışmadan çekilebileceğimin bilincindeyim.

d. Çalışmanın yürütücüsü olan araştırmacı ya da destekleyen kuruluş, çalışma programının gereklerini yerine getirmedeki ihmali nedeniyle ya da araştırma prosedürüne bağlı olarak onayımı almadan beni çalışma kapsamından çıkarabilir.

8. Gizlilik:

Çalışma süresince tutulan bütün kayıtlar ve dosya bilgileri gerektiğinde,firması ve yöneticilerine ulaştırılacaktır. Bu çalışmadan elde edilen bilgiler, verilere gereksinimi olan öteki ülkelerin hükümetlerine ve ilgili birimlerine iletilebilir. Çalışmanın sonuçları bilimsel toplantılar ya da yayınlarda sunulabilir. Ancak, bu tür durumlarda kimliğim kesin olarak gizli tutulacaktır.

9. Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce gönüllüye / katılımcıya verilmesi gereken bilgileri gösteren Aydınlatılmış Onam Formu adlı metni kendi anadilimde okudum ya da bana okunmasını sağladım. Bu bilgilerin içeriği ve anlamı, yazılı ve sözlü olarak açıklandı. Aklıma gelen bütün soruları sorma olanağı tanındı ve sorularıma doyurucu cevaplar aldım. Çalışmaya katılmadığım ya da katıldıktan sonra çekildiğim durumda, hiçbir yasal hakkımdan vazgeçmiş olmayacağım. Bu koşullarla, söz konusu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum.

Bu metnin imzalı bir kopyasını aldım.

Gönüllünün / katılımcının Adı- Soyadı:

Yaş ve Cinsiyeti:

İmzası:

Adresi (varsa telefon ve/veya fax numarası):

.....
.....

Tarih:

Velayet ya da vesayet altında bulunanlar için;

Veli ya da Vasinin Adı- Soyadı:

İmzası:

Adresi (varsa telefon ve/veya fax numarası):

.....
.....
Tarih:

Açıklamaları Yapan Araştırmacının Adı- Soyadı:

İmzası:

Tarih:

Onam alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin

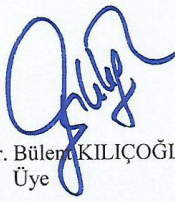
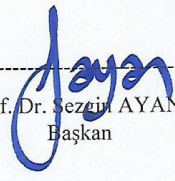
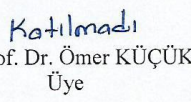
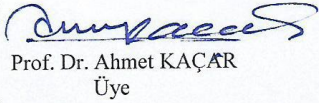
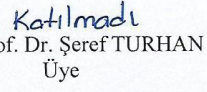
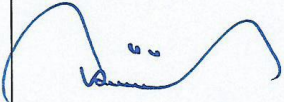
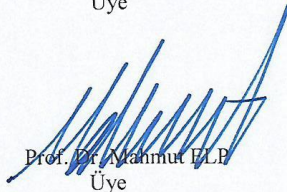
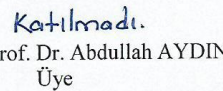
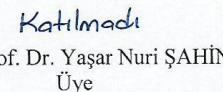
Adı- Soyadı:

İmzası:

Görevi:

Tarih:

EK-3. ETİK KURUL RAPORU

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ		
FEN, MÜHENDİSLİK ve SAĞLIK BİLİMLERİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU		
Toplantı Sayısı	Karar Sayısı	Karar Tarihi
2	12	20.09.2018
<p>Üniversitemiz Tosya Meslek Yüksekokulu öğretim görevlisi Banu SAPMAZ'ın yapmayı planladığı "Marangozhanelerde Çalışan İşçilerin Spirometre İle Solunum Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi" isimli Yüksek Lisans Tezi Çalışmanız Bilimsel Araştırmalar ve Yayın Etiği Kurulu İnsan Üzerinde Yapılan Klinik Dışı Araştırmalar Değerlendirme Formu incelenmiş olup, onaylanması uygun bulunmuştur.</p> <p>Bu bilgiler ışığında; Aydınlatılmış Onam Formunun gönüllülere imzalatılarak gerekli bilgilendirmenin yapılması ve etik davranış ilkelerine uyulması şartıyla söz konusu araştırmanın yapılması Etik Kurulumuzca uygun görülmüş ve onaylanmasına toplantıya katılan üyelerin oybirliği ile karar verilmiştir.</p>		
 Prof. Dr. Bülent KILIÇOĞLU Üye	 Prof. Dr. Sezin AYAN Başkan	 Katılmadı Prof. Dr. Ömer KÜÇÜK Üye
 Prof. Dr. Ahmet KAÇAR Üye		 Katılmadı Prof. Dr. Şeref TURHAN Üye
 Prof. Dr. Naci TÜZEMEN Üye		 Prof. Dr. Mahmut ELB Üye
 Katılmadı. Prof. Dr. Abdullah AYDIN Üye		 Katılmadı Prof. Dr. Yaşar Nuri ŞAHİN Üye