

T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GÖĞÜS HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**MEVSİMLİK ÜZÜM İŞÇİLERİNDE SOLUNUM
FONKSİYONLARININ VE ETKİ EDEBİLECEK FAKTÖRLERİN
PROSPEKTİF İZLEMİ**

UZMANLIK TEZİ
Dr. Bayram YURTTAŞ

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Deniz KIZILIRMAK



MANİSA-2025

TAAHHÜTNAME

Bu tez çalışmasının tarafımca yürütülen özgün bir bilimsel araştırma olduğunu, planlanmasından veri toplanması, analizi ve yazımına kadar tüm aşamalarında bilimsel dürüstlük ve etik kurallara tam uyum sağladığımı, akademik ve etik ilkelere aykırı herhangi bir eylemde bulunmadığımı, verileri bilimsel yöntemler çerçevesinde elde edip değerlendirdiğimi, başkalarına ait tüm görüş, bilgi ve bulgulara uygun şekilde atıf yaparak kaynaklar listesinde eksiksiz şekilde belirttiğimi, çalışmamın hazırlanması sürecinde herhangi bir telif hakkı veya patent ihlalinde bulunmadığımı ve tezimin bilim dünyasına etik çerçevede katkı sağlamayı amaçladığımı beyan ederim.

Dr. Bayram YURTTAŞ

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasında bilgi, deneyim ve desteğini esirgemeyen, bilimsel bakış açımın oluşmasında büyük katkısı olan değerli tez danışmanım Doç. Dr. Deniz KIZILIRMAK'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Bu süreci benim için hem öğretici hem de geliştirici kıldığı için kendisine minnettarım.

Uzmanlık eğitimime başladığım 2022 yılından bu yana, mesleki gelişimime yön veren, bilgi birikimleri, nezaketleri ve sabırlarıyla hekimlik anlayışımı şekillendiren değerli hocalarım Prof. Dr. Ayşe Arzu YORGANCIOĞLU, Prof. Dr. Pınar ÇELİK, Prof. Dr. Ayşın ŞAKAR COŞKUN ve Prof. Dr. Yavuz HAVLUCU'ya teşekkür ederim ve saygılarımı sunarım.

Asistanlık sürecinin tüm zorluklarını birlikte göğüslediğimiz, dayanışma ve ekip ruhunu her zaman hissettiren sevgili asistan arkadaşlarıma ve çalışma ortamımızın niteliğini artıran solunum fizyoterapistimize, Göğüs Hastalıkları Kliniği ve Yoğun Bakım Ünitesi'nin kıymetli hemşire ve personeline, özverili çalışmaları ve destekleri için teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her döneminde olduğu gibi bu süreçte de yanımda olan, beni bugünlere getiren, sevgisi ve emeğiyle her zaman güç veren annem Raz YURTTAŞ ve babam Mehmet YURTTAŞ'a teşekkürü bir borç bilirim.

Son olarak; sabrıyla, sevgisiyle, anlayışıyla ve varlığıyla her zaman yanımda olan canım eşim Sümeyya YURTTAŞ'a ve hayatımıza neşe, umut ve enerji katan biricik oğlum Mehmet Tuna YURTTAŞ'a ise bu süreçte bana kattıkları motivasyon ve mutluluk için teşekkür ederim.

Dr. Bayram YURTTAŞ

Manisa, 2025

İÇİNDEKİLER

TAAHHÜTNAME.....	2
TEŞEKKÜR.....	3
İÇİNDEKİLER.....	4
KISALTMALAR VE SİMGELER.....	7
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	10
TABLolar DİZİNİ.....	11
1. ÖZET.....	12
2. ABSTRACT.....	14
3. GİRİŞ VE AMAÇ.....	16
4. GENEL BİLGİLER.....	17
4.1. Meslek Hastalıkları.....	17
4.1.1. Tarihçe.....	17
4.1.2. Epidemiyoloji ve Prevalans.....	18
4.1.3. Etyoloji.....	18
4.1.4. Meslek Hastalıklarının Sınıflandırması.....	19
4.2. Mesleki Akciğer Hastalıkları.....	20
4.2.1. Mesleki Astım.....	21
4.2.2. Mesleki Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH).....	23
4.2.3. İnterstisyel Akciğer Hastalıkları.....	24
4.2.4. Reaktif Havayolları Disfonksiyonu Sendromu (RADS).....	25
4.2.5. Bronşiolitis Obliterans.....	26
4.3. Üzüm İşçiliği.....	27
4.3.1. Dünyada ve Ülkemizde Üzüm İşçiliği.....	27

4.3.2. Üzüm İşçilerinin Çalışma Koşulları.....	28
4.3.3. Üzüm İşçiliğinde Solunumsal Riskler.....	28
4.4. Mesleksel Hastalıklarda Solunumsal Maruziyet Değerlendirilmesi.....	29
4.4.1. Solunumsal Semptomlar.....	30
4.4.2. Radyolojik Değerlendirme.....	31
4.4.3. Biyokimyasal Değerlendirme.....	32
4.4.4. Solunum Fonksiyon Testleri (SFT).....	33
4.4.4.1. SFT Genel Tanımı.....	34
4.4.4.2. SFT Endikasyonları.....	34
4.4.4.3. SFT Parametreleri.....	36
4.4.4.3.1. Dinamik Akciğer Volümleri.....	36
4.4.4.3.2. Statik Akciğer Volümleri.....	38
4.4.4.4. Spirometri.....	39
4.4.4.4.1. Testin Uygulama Şartları ve Standartları.....	39
4.4.4.4.2. Spirometrik Paternler ve Yorumlanması.....	41
4.4.4.5. Reversibilite Testleri.....	43
4.4.4.6. Bronş Provokasyon Testi.....	44
4.4.4.7. Karbonmonoksit Difüzyon Kapasitesi (DLCO)	45
4.4.5. Egzersiz Testleri.....	46
5. GEREÇ VE YÖNTEM.....	47
5.1. Çalışmada Dahil Etme Ve Dışlama Kriterleri.....	49
5.2. Çalışma Tasarımı.....	49
5.3. Veri Toplama Araçları.....	50
5.3.1. Veri Toplama Formu.....	50

5.3.2. Modified Medical Research Council Dispne Skalası (mMRC)	51
5.3.3. Borg Dispne Skalası.....	51
5.3.4. Short Form-12 (SF-12) Yaşam Kalitesi Ölçeği.....	51
5.3.5. Spirometri Cihazı.....	51
5.3.6. Pulse Oksimetre.....	52
5.4. İstatistiksel Analiz.....	52
6. BULGULAR.....	53
7. TARTIŞMA.....	59
8. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	66
9. KAYNAKLAR.....	67
10. EKLER.....	79

KISALTMALAR ve SİMGELER

ACOS: Astım-KOAH Overlapi Sendromu

AHR: Airway Hyperresponsiveness

ATS: Amerikan Toraks Derneği

BAL: Bronkoalveoler Lavaj

BKİ: Beden Kitle İndeksi

BO: Bronşiolitis Obliterans

BPT: Bronş Provokasyon Testi

CO: Karbonmonoksit

CRP: C-Reaktif Protein

DALY: Disability-Adjusted Life Years

DLCO: Karbonmonoksit Difüzyon Kapasitesi

ERS: Avrupa Solunum Derneği

ERV: Ekspiratuvar Rezerv Volüm

ESH: Eritrosit Sedimentasyon Hızı

FEF 25–75: Zorlu Vital Kapasitenin %25–75’lik Orta Ekspiratuvar Bölümündeki Akım Hızı

FeNO: Ekshale Nitrik Oksit

FEV₁: Birinci Saniyedeki Zorlu Ekspiratuvar Hacim

FVC: Zorlu Vital Kapasite

GINA: Global Initiative for Asthma

GLI: Global Lung Initiative

GOLD: Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease

HLA: Human Leukocyte Antigen

HRCT: Yüksek Çözünürlüklü Toraks Bilgisayarlı Tomografi

IgE: İmmunoglobulin E

IL-5: İnterlökin-5

IL4R: İnterlökin-4 reseptörü

ILO: Uluslararası Çalışma Örgütü

İAH: İnterstisyel Akciğer Hastalıkları

IRV: İnspiratuvar Rezerv Volüm

KKD: Kişisel Koruyucu Donanım

KOAH: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı

KPET: Kardiyopulmoner Egzersiz Testi

LAMA: Uzun Etkili Muskarinik Antagonist

LABA: Uzun Etkili Beta-2 Agonist

LDH: Laktat Dehidrogenaz

LLN: Lower Limit of Normal

lt: Litre

mMRC: Modified Medical Research Council Dyspnea Scale

MEF₅₀: Maximum Expiratory Flow at 50% of FVC

MEF₇₅: Maximum Expiratory Flow at 75% of FVC

MBO(MCS): Mental Bileşen Özeti (Mental Component Summary)

MCID: Minimal Clinically Important Difference

MR: Manyetik Rezonans Görüntüleme

ODTS: Organic Dust Toxic Syndrome

ort: Ortalama

P: P Değeri

PC₂₀: Provoking Concentration 20

PCS(FBO): Fiziksel Bileşen Özeti (Physical Component Summary)

PD₂₀: Provoking Dose 20

PEF: Zirve Ekspiratuvar Akım Hızı

PET-CT: Pozitron Emisyon Tomografisi

RV: Rezidüel Volüm

SABA: Kısa Etkili Beta-2 Agonist

SAMA: Kısa Etkili Muskarinik Antagonist

SF-12: Short Form-12

SGK: Sosyal Güvenlik Kurumu

SFT: Solunum Fonksiyon Testi

SpO₂: Periferik Oksijen Satürasyonu

SP-D: Surfactant Protein-D

SS: Standart Sapma

SSK: Sosyal Sigortalar Kurumu

s: Saniye

TLC: Total Akciğer Kapasitesi

TTD: Türk Toraks Derneği

TV: Tidal Volüm

WHO: Dünya Sağlık Örgütü

6DYT: 6 Dakika Yürüme Testi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Akım-volüm halkası

Şekil 2. Spirometrik Paternler

Şekil 3. Spirometrik Paternler 2

Şekil 4. Solunum Fonksiyonlarındaki Değişim

Şekil 5. Çalışma Süresi ve FVC Değerleri Arasındaki İlişki



TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Etiyolojik Yaklaşım la Meslek Hastalıklarının Sınıflandırılması

Tablo2 Türkiye’de SGK Tarafından Kullanılan Meslek Hastalıkları Sınıflandırması

Tablo 3. Solunum Fonksiyon Testi Endikasyonları

Tablo 4. Dinamik Akciğer Volümleri: Tanımlar, Normal Değerler ve Klinik Anlamları

Tablo 5. Sosyodemografik Özellikler

Tablo 6. Solunumsal Semptomlar

Tablo 7. Solunum fonksiyonlarındaki değişim

Tablo 8. FVC ve çalışma süreleri arasındaki ilişki

1. ÖZET

Amaç

Solunum fonksiyonları ve solunumsal semptomlar, organik ve inorganik toz maruziyetinden etkilenmektedir. Tarım işçilerinde organik tozlar ve pestisitler solunumsal maruziyetin temel bileşenlerini oluşturmaktadırlar. Ülkemizde tarım işçilerinde mesleki maruziyetin etkilerini inceleyen çalışmalar sınırlıdır ve solunum fonksiyonları üzerindeki etkiler net olarak aydınlatılmamıştır.

Bu çalışmada, mevsimlik üzüm işçilerinin solunumsal etkilenmelerinin değerlendirilmesi; sosyodemografik özelliklerin, çalışma koşullarının ve çalışma süresinin kısa ve uzun dönem solunum fonksiyonları üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve yöntem

Mevsimlik üzüm işçilerinin solunumsal fonksiyonlarının 6 ay boyunca izlendiği prospektif kohort bir çalışma yürütüldü. Gönüllüler Manisa'nın Alaşehir ilçesinde 01.08.2024 – 01.10.2024 tarihleri arasında üzüm hasatında çalışan, 18 yaşından büyük, daha önce herhangi bir akciğer hastalığı tanısı almamış, erkek ve kadın mevsimlik işçilerden oluşmuştur. İşçilerin sosyodemografik özellikleri, sigara kullanım durumları, çalışma sırasında kişisel koruyucu ekipman kullanım durumları, çalıştıkları yerde kullanılan pestisit türleri, üzüm hasatında çalışma süreleri, üzüm sezonu döneminde ve sezon sonrası 6 aylık dönemde sigara içme durumları sorgulandı. İşçilerin bu süreçte benzer başka bir işte çalışıp çalışmadıkları, solunumsal semptom veya maruziyet yaşıyıp yaşamadıkları, takip sırasında akciğer hastalığı teşhisi alıp almadıkları ve solunumsal nedenlerden dolayı hastane başvuruları olup olmadığı takip edildi.

İşçilere üzüm sezonu başlamadan önce, üzüm sezonu bitiminde ve üzüm sezonu bitiminden 6 ay sonra SFT, oksijen saturasyonu ve kalp atım sayısı ölçümleri, SF-12 Yaşam Kalitesi Ölçeği, mMRC ve Borg skalaları uygulandı.

Bulgular

Çalışmaya 97 mevsimlik üzüm işçisi dahil edildi. 6. ay sonunda çalışmayı tamamlayan 43 (%48,9) erkek ve 45 (%51,1) kadın olmak üzere toplam 88 işçi vardı

ve yaş ortalamaları $44,27 \pm 14,31$ 'di. İşçilerin büyük çoğunluğu sigortasız çalışmaktaydı ve yoksulluk düzeyinin altında gelire sahipti.

Sezon bitiminden sezon sonrası 6 aya kadar işçilerin öksürük ve dispne semptomlarında belirgin artış saptandı. İşçilerin BORG değerleri anlamlı olarak yükselmişti. Sezon öncesi ve sezon bitimi SFT parametreleri ile sezon bitiminden 6 ay sonraki ölçümler arasında anlamlı kötüleşme saptandı. Solunum fonksiyonlarındaki kötüleşme sezon bitiminde başlamasına rağmen sezon 6 ay sonraki ölçümlerde daha da belirginleşmişti. En çok etkilenen FEV1 ve FVC değerlerindeydi. Bu 6 ay sonunda FEV1'de % 4,02, FVC'de ise % 4,67 kayıp saptandı. Havayolu obstrüksiyonunu gösteren FEV1/FVC, FEF 25-75 ve PEF değerlerinde anlamlı farklılık yoktu. Bu sonuçlar; işçilerde sezon bitiminden 6 ay sonra restriktif tipte solunum fonksiyon bozukluğu geliştiğini gösterdi.

Sonuçlar

Çalışmamız, mevsimlik üzüm işçilerinde maruziyet ortadan kalkmasına rağmen 6 ay içinde solunumsal semptomlarda ve solunum fonksiyonlarında progresif bir kötüleşme olduğunu ortaya koymuştur. Mevsimlik tarım işçiliğinin kayıtlı ve takipli olması; işçilerin sosyal güvencelerinin sağlanması, sağlık durumları ve maluliyet açısından takipleri önem arz etmektedir.

Anahtar kelimeler: tarım işçileri, solunum fonksiyonları, solunumsal maruziyet

2. ABSTRACT

Aim

Respiratory functions and symptoms are influenced by exposure to organic and inorganic dusts. Among agricultural workers, organic dusts and pesticides constitute the primary components of respiratory exposure. In Türkiye, studies investigating the effects of occupational exposure on agricultural workers are limited, and the impact on respiratory functions has not been fully elucidated.

The aim of this study is to evaluate the respiratory effects observed in seasonal grape workers, and to investigate the influence of sociodemographic characteristics, working conditions, and duration of employment on both short- and long-term pulmonary functions.

Materials and Methods

A prospective cohort study was conducted to monitor the respiratory functions of seasonal grape workers over a six-month period. The study population consisted of male and female seasonal agricultural workers over the age of 18, with no prior diagnosis of pulmonary disease, who were employed in grape harvesting in the Alaşehir district of Manisa, Türkiye, between 1 August and 1 October 2024.

Data were collected on the workers' sociodemographic characteristics, smoking status, use of personal protective equipment during work, types of pesticides used in their workplaces, duration of employment during the grape harvest season, and their smoking habits both during the harvest season and in the six-month period following the end of the season. In addition, participants were monitored for employment in similar jobs during the follow-up period, presence of respiratory symptoms or exposure, any new diagnosis of lung disease, and hospital admissions related to respiratory causes.

Pulmonary function tests, oxygen saturation levels, and heart rate measurements were performed at three time points: prior to the start of the grape harvest season, at the end of the season, and six months after the end of the season. The SF-12 Quality of Life Questionnaire, the mMRC, and the Borg scale were also administered at each assessment point.

Results

Our study demonstrated that, in seasonal grape workers, both respiratory symptoms and pulmonary function continued to progressively deteriorate over a six-month period, despite the cessation of occupational exposure. These findings highlight the importance of registering and systematically monitoring seasonal agricultural workers. Ensuring their access to social security and conducting regular follow-up regarding their health status and potential disability are essential from both occupational and public health perspectives.

Key words: Agricultural workers, pulmonary functions, respiratory exposure



3. GİRİŞ VE AMAÇ

Solunum fonksiyonları ve solunumsal semptomlar, organik ve inorganik tozlara maruz kalma sonucu olumsuz etkilenebilmektedir. Tarım işçileri, çalışma koşulları gereği bu tür tozlara ve özellikle pestisitlere yoğun şekilde maruz kalmaktadır. Pestisitler, tarımsal üretimi artırmak amacıyla yaygın olarak kullanılmakta olup, bu kimyasallara maruziyetin sağlık üzerindeki etkileri önemli bir araştırma konusudur. Tarım işçilerinin pestisitlere maruziyeti, solunum sistemi hastalıkları da dahil olmak üzere çeşitli sağlık sorunlarına yol açabilmektedir.(1,2)

Türkiye'de pestisit kullanımı oldukça yaygın olmasına rağmen, tarım işçilerinin solunum fonksiyonları üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar sınırlıdır. Mevcut literatürde, tarım işçilerinin organik ve inorganik partikül maddeye maruziyetinin solunum sistemi üzerindeki etkileri incelenmiş, bu tür maruziyetlerin öksürük, bronşit ve diğer solunumsal hastalıklarla ilişkili olduğu gösterilmiştir (3) Ancak, pestisit maruziyetinin uzun vadede solunum fonksiyonları üzerindeki etkileri henüz tam anlamıyla aydınlatılamamıştır.

Bu çalışmada, mevsimlik üzüm işçilerinin solunumsal etkilenmelerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, sosyodemografik özelliklerin, çalışma koşullarının ve çalışma süresinin kısa ve uzun dönem solunum fonksiyonları üzerindeki etkilerinin araştırılması hedeflenmektedir. Elde edilecek bulguların, tarım sektöründe çalışan işçilerin solunum sağlığını korumaya yönelik önlemlerin geliştirilmesine katkı sağlaması beklenmektedir.

4. GENEL BİLGİLER

4.1. MESLEK HASTALIKLARI

Meslek hastalıkları, çalışan bireyin iş ortamındaki fiziksel, kimyasal, biyolojik veya psikososyal etkenlere uzun süreli ve tekrarlayıcı biçimde maruz kalması sonucu gelişen hastalıklardır (4). Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) tarafından meslek hastalığı, “belirli bir mesleki etkinlik sırasında ortaya çıkan veya bu etkinlikten kaynaklanan hastalık” olarak tanımlanmıştır (5). Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ise meslek hastalıklarını, çalışma ortamında bulunan risk faktörleriyle nedensel ilişkisi gösterilmiş hastalıklar olarak tanımlamakta ve bu hastalıkların belirlenmesi ve önlenmesi için ülkeleri ulusal programlar oluşturmaya teşvik etmektedir (6).

Meslek hastalıkları, sadece bireysel sağlıkla değil, toplumsal sağlıkla da doğrudan ilişkilidir. Dünya çapında her yıl milyonlarca işçi meslek hastalıklarına maruz kalmakta; WHO ve ILO'nun ortak 2021 raporuna göre 2016 yılında iş ortamına bağlı nedenlerle yaklaşık 1,9 milyon ölüm gerçekleşmiştir (7). Bu ölümlerin en büyük kısmını mesleki solunum sistemi hastalıkları, kardiyovasküler hastalıklar ve maligniteler oluşturmaktadır (7). Oysa bu hastalıkların büyük kısmı risklerin önlenmesiyle engellenebilir niteliktedir (8). Bu nedenle, meslek hastalıkları sadece tanı ve tedavi boyutuyla değil, korunma, tarama ve iş yeri sağlık güvenliği açısından da önem taşımaktadır (9).

4.1.1. Tarihçe

Meslek hastalıkları alanının kökeni, 17. yüzyılda İtalya’da Bernardino Ramazzini’nin çalışmalarıyla başlar. Ramazzini, 1700 yılında yayımladığı *De Morbis Artificum Diatriba* adlı eserinde, işçilerin maruz kaldığı kimyasal maddeler, tozlar ve ergonomik faktörler nedeniyle gelişen hastalıkları tanımlamış ve hekimlerin hastalarına “ne işle meşgul olduklarını” sormalarını önermiştir (10). Bu eser, mesleki sağlık ve endüstriyel hijyenin temelini oluşturmuştur.

18. yüzyılda İngiltere’de cerrah Percivall Pott, baca temizleyicilerinde saptadığı skrotal kanser vakalarını 1775 yılında raporlamış; bu çalışma, mesleki kanser literatüründeki ilk örnek olarak kabul edilmektedir (11). Bu tarihsel olay; meslek hastalıklarının tanı kapsamına kanser hastalıklarını da dahil eden önemli bir kilometre taşıdır.

Türkiye bağlamında, meslek hastalıklarına yönelik ilk düzenleyici adım, 1865 yılında çıkarılan Dilaver Paşa Nizamnamesi ile kömür madenciliği alanında atılmıştır. Bunu 1869'daki Maadin Nizamnamesi izlemiş, bu düzenlemeler Osmanlı devletinin madencilikte işçi sağlığına ilişkin ilk yasal girişimlerini temsil etmiştir (12).

Cumhuriyet döneminde, 1949 yılında İstanbul'da, ardından 1976 yılında Sosyal Sigortalar Kurumu (SSK) öncülüğünde Ankara ve Kartal'da meslek hastalıkları hastaneleri ve merkezleri kurulmuştur (13,14). Ne var ki, 1980 sonrası bu merkezlerin işlevselliği azalmış ve mesleki hastalıkların tanı ile yönetimi günümüze kadar sınırlı kapasiteyle sürdürülmüştür (14)

4.1.2. Epidemiyoloji Ve Prevalans

WHO ve ILO'nun 2021 yılında yayımladığı ortak rapora göre, 2016 yılında mesleki risk faktörlerine bağlı yaklaşık 1,9 milyon ölüm gerçekleşmiştir. Bu ölümlerin %81'i iş kaynaklı hastalıklardan, %19'u ise iş kazalarından kaynaklanmıştır (7). Aynı rapora göre, bu ölümlerin 745.000'i uzun çalışma saatlerine, 450.000'i partikül, gaz ve duman maruziyetine, 363.000'i fiziksel yaralanmalara, 209.000'i asbeste ve 42.000'i ise silika maruziyetine bağlıdır (7,15). Ayrıca, bu hastalıkların yol açtığı toplam sağlık kaybı yaklaşık 90 milyon DALY (disability-adjusted life years) olarak hesaplanmıştır¹.

Global düzeyde iş kazaları ile kıyaslandığında, 2019 yılında mesleki hastalıklar 2,59 milyon ölüm ile iş kazalarından (855.000 ölüm) çok daha ciddi bir sağlık yükü oluşturmuştur(16). Epidemiyolojik veriler, meslek hastalıklarının iş gücü ve ekonomik sistemler üzerinde sürdürülemez bir yük oluşturduğunu göstermektedir³. Mesleki hastalıkların bildirimi konusunda ise yaygın bir eksiklik söz konusudur. Sistematik gözden geçirme çalışmaları, bildirilen sıklık oranlarının 100.000 çalışan başına 1,7 ile 1.387 arasında değiştiğini, düşük-orta gelirli ülkelerde ise %50–95 oranında eksik bildirim yapıldığını ortaya koymuştur (17). Bu eksiklik; kayıt sistemlerinin yetersizliği, iş güvencesi kaygısı ve sağlık hizmetlerine erişim gibi faktörlerle ilişkilidir (17).

4.1.3. Etiyoloji

Meslek hastalıklarının etiyolojisi, çalışılan ortamda maruz kalınan fiziksel, kimyasal, biyolojik ve psikososyal etkenlerin birleşimiyle oluşmaktadır. Endüstriyel

alanlarda asbest, silika, metal dumanları ve toksik gazlara maruziyet, kronik akciğer hastalıkları, interstisyel akciğer hastalıkları ve meslekle ilişkili maligniteler açısından önemli risk faktörleri olarak tanımlanmaktadır (18).

Tarımsal üretim sahaları da, özellikle organik tozlar, biyoaerosoller ve pestisitler yoluyla ciddi düzeyde mesleki maruziyet içermektedir. Organik tozlar, içerdiği endotoksinler, mikrobiyal ürünler ve mantar sporları aracılığıyla inflamatuvar yanıtları tetikleyerek, mesleki astım, kronik bronşit ve RADS gibi tablo ve sendromlara yol açabilmektedir (19,20). Hayvancılık, tahıl depolama ve sera tarımı gibi alanlar bu tip maruziyetlerin yoğun olduğu başlıca iş kollarıdır.

Pestisit maruziyeti ise özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki tarım işçileri için önemli bir risk unsurudur. Son yıllarda kullanılan penconazole, metiram, cyflufenamid, ametotradin, dimethomorph, proquinazid, fosforoz, kükürt, gibi pestisitlerin solunması ya da dermal teması sonucu, özellikle solunumsal sistemde olumsuz etkiler gözlenmiştir (21). ABD’de yürütülen Tarım Sağlığı Çalışması (Agricultural Health Study) verilerine göre, bazı pestisit türleri ile bronşiyal hiperreaktivite, wheezing (hırıltılı solunum), gece öksürüğü ve FEV₁/FVC oranında düşüş arasında doz-yanıt ilişkisi olduğu ortaya konmuştur (22).

Ayrıca pestisitlerin endotoksin gibi diğer tarımsal ajanlarla birlikte solunması, solunum yollarında sinerjistik bir etki oluşturarak inflamasyon ve kronik hasar riskini artırmaktadır (20). Bu bağlamda, maruziyetin tipi, süresi ve sıklığı meslek hastalıklarının gelişiminde belirleyici olmaktadır. Özellikle tarım işçilerinde, birden fazla kimyasal ajanın eş zamanlı etkisine bağlı olarak, hem akut toksik sendromlar hem de kronik hava yolu hastalıkları daha sık görülmektedir.

4.1.4. Meslek Hastalıklarının Sınıflandırması

Meslek hastalıkları, etiyolojik nedenlerine, etkiledikleri sistemlere veya ortaya çıktıkları sektörlere göre çeşitli şekillerde sınıflandırılmaktadır. ILO ve WHO, meslek hastalıklarını etken temelli bir yaklaşımla; fiziksel, kimyasal, biyolojik, ergonomik ve psikososyal faktörlere bağlı olarak sınıflandırmaktadır (7). Bu sınıflama, koruyucu stratejilerin planlanması ve epidemiyolojik izlemin sağlanması açısından önemlidir. Türkiye’de ise SGK, meslek hastalıklarını beş ana başlık altında toplamakta olup, bu

sınıflama tanı, bildirim ve hukuki süreçlerin temelini oluşturmaktadır (23). ILO ve SGK tarafından kullanılan sınıflamalar tablo 1 ve tablo 2 de görülmektedir (7,23).

Tablo 1. Etiyolojik Yaklaşımla Meslek Hastalıklarının Sınıflandırılması

Fiziksel Etkenler	Gürültüye bağlı işitme kaybı, vibrasyon hastalığı, aşırı sıcak/soğuk yanıkları
Kimyasal Etkenler	Kurşun, cıva, arsenik zehirlenmeleri; pestisit inhalasyonu
Biyolojik Etkenler	Hepatit B, tüberküloz, bruselloz, zoonotik enfeksiyonlar
Ergonomik Etkenler	Bel fıtığı, tenosinovit, tekrarlayıcı zorlanma yaralanmaları
Psikososyal Etkenler	Tükenmişlik sendromu, iş stresi ilişkili anksiyete ve depresyon

Tablo 2. Türkiye’de SGK Tarafından Kullanılan Meslek Hastalıkları Sınıflandırması

1. Kimyasal Maddelerle Oluşan Hastalıklar	Solvent maruziyeti, ağır metal zehirlenmeleri, pestisit toksisitesi
2. Mesleki Cilt Hastalıkları	Kontakt dermatit, mesleki egzama, fotosensitivite reaksiyonları
3. Mesleki Solunum Sistemi Hastalıkları	Pnömokonyozlar (silikozis, antrakozis), mesleki astım, interstisyel akciğer hastalıkları, mesleki KOAH
4. Mesleki Bulaşıcı Hastalıklar	Tüberküloz (özellikle sağlık çalışanlarında), bruselloz, hepatitler
5. Fiziksel Etkenlerle Oluşan Hastalıklar	Gürültüye bağlı sağırılık, termal yanıklar, barotravma

4.2. MESLEKİ AKCİĞER HASTALIKLARI

Meslekle ilişkili akciğer hastalıkları, tüm meslek hastalıkları içerisinde en sık görülen ve en ciddi morbidite-mortalite ile ilişkili grubu oluşturmaktadır. Toz, duman,

gaz, buhar ve biyolojik ajan gibi inhalasyon yoluyla solunum sistemine ulaşan zararlı etkenler, akut veya kronik respiratuvar patolojilere neden olabilir. Bu hastalıklar arasında pnömokonyozlar, mesleki astım, mesleki KOAH, interstisyel akciğer hastalıkları ve akut toksik sendromlar yer almakta olup, etkene bağlı olarak klinik seyir ve prognoz değişiklik göstermektedir (24). Etkenlerin çoğu önlenabilir nitelikte olduğundan, bu grup hastalıklar iş sağlığı açısından hedeflenmesi gereken en kritik alanlardan biridir (25).

4.2.1. Mesleki Astım

Mesleki astım, çalışma ortamında maruz kalınan alerjen ya da iritan ajanlara bağlı olarak gelişen, geri dönüşlü hava yolu obstrüksiyonu ve/veya bronşiyal hiperreaktivite ile karakterize kronik bir solunum yolu hastalığıdır (26). Bu hastalık, daha önce astım tanısı olmayan bireylerde ilk kez ortaya çıkabileceği gibi, önceden var olan astımın iş yerindeki etkenlerle kötüleşmesi şeklinde de seyredebilir. Bu kapsamda mesleki astım, gerçek mesleki astım(occupational asthma) ve işle ilişkili astım alevlenmesi(work-exacerbated asthma) olmak üzere iki grupta değerlendirilir (27).

Avrupa Solunum Derneği (ERS) ve American Thoracic Society (ATS) verilerine göre, tüm astım vakalarının yaklaşık %15'inin mesleki nedenlerle ilişkili olduğu tahmin edilmektedir (28). Bu oran, yüksek riskli sektörlerde çalışanlarda %25'e kadar çıkabilmektedir (29). Türkiye'de yapılan epidemiyolojik çalışmalar, tarım, tekstil, temizlik, kaynakçılık, boya sanayi ve gıda işleme gibi sektörlerde çalışan bireylerin mesleki astım açısından artmış risk altında olduğunu ortaya koymuştur (30).

Mesleki astım, etiyopatogenez açısından iki ana gruba ayrılır:

- İmmünolojik (duyarlanma temelli) mesleki astım: Bu formda hastalık, belirli bir latent dönem sonrası gelişir ve genellikle IgE aracılı alerjik mekanizmalar söz konusudur. Yüksek molekül ağırlıklı ajanlar (örneğin un tozu, lateks, hayvansal proteinler) ve bazı düşük molekül ağırlıklı ajanlar (örneğin izosiyanatlar, anhidritler) bu grupta yer alır (31).
- Non-immünolojik mesleki astım : RADS, yüksek konsantrasyonda iritan gaz, buhar veya duman maruziyetinden sonraki ilk 24 saat içinde semptomların ortaya çıkmasıyla karakterizedir. Ajanlar arasında klor, amonyak, sülfür dioksit ve bazı pestisitler yer almaktadır (32).

Tanı; mesleki astım tanısında esas olan, solunumsal semptomlarla iş ortamındaki maruziyet arasındaki nedensel ilişkinin gösterilmesidir. Bu amaçla ilk

aşamada ayrıntılı bir mesleki öykü alınmalı; semptomların iş günlerinde artış, tatil dönemlerinde ise gerileme gösterip göstermediği sorgulanmalıdır (33).

Tanıyı desteklemek amacıyla aşağıdaki testler kullanılır:

- Seri PEF izlemi: İş günleri ve tatil günlerinde günde en az dört kez PEF ölçümü yapılması önerilir. İş günlerinde PEF değerlerinde %20 ve üzeri değişkenlik saptanması tanıyı destekler (34).
- Spirometri ve bronş provokasyon testleri: Spesifik olmayan metakolin testi ile bronşiyal aşırı duyarlılık değerlendirilir. Pozitiflik, FEV₁'de %20 azalma ile tanımlanır. Bu testin sensitivitesi %85, spesifitesi %70 civarındadır (35).
- Spesifik bronş provokasyon testi: Tanıda altın standart yöntem olarak kabul edilse de sadece sınırlı merkezlerde uygulanabilmektedir. Pozitiflik kriteri, FEV₁'de %15 ve üzeri azalmadır (28).

Ayrıca, immünolojik formdan şüphelenilen olgularda serumda özgül IgE düzeylerinin belirlenmesi veya deri prik testleri de tanıya katkı sağlayabilir.

Tedavi; GINA'ya göre mesleki astım tedavisinde öncelikli hedef, maruziyetin en kısa sürede kesilmesidir. Maruziyetin erken dönemde sonlandırılması, hastalık seyrini doğrudan olumlu etkiler. Yapılan prospektif bir çalışmada, etken ajana maruziyetin ilk 1 yıl içinde kesilmesi durumunda remisyon oranı %60'a ulaşırken, bu sürenin 3 yılı aşması durumunda kalıcı semptom gelişme oranı %80'e çıkmaktadır (36).

Farmakolojik tedavi, genel olarak standart astım tedavi protokolleri doğrultusunda planlanmaktadır. Hafif olgularda inhale kortikosteroid ve kısa/uzun etkili β_2 agonist kombinasyonları ile yeterli kontrol sağlanabilirken, orta ve ağır şiddetteki vakalarda antileukotrien tedavisi ya da sistemik kortikosteroidler tedaviye eklenebilir. Özellikle tedaviye dirençli olgularda, anti-IgE tedavisi (örneğin omalizumab) veya diğer biyolojik ajanlar (anti-IL-5, anti-IL-4R α vb.) kullanılabilir. Bu tedavi seçeneklerinin uygulanmasında hastanın fenotipik özellikleri, eşlik eden hastalıklar ve maruziyet süresi dikkate alınmalıdır (37).

Korunma; mesleki astımın önlenmesi, hastalığın tanı ve tedavisinden daha etkili ve ekonomik bir yaklaşımdır. WHO ve ILO, mesleki solunum hastalıklarının önlenmesinde temel stratejinin, çalışanların zararlı ajanlara maruziyetinin ortadan kaldırılması veya azaltılması olduğunu vurgulamaktadır (7). Bu kapsamda birincil korunma stratejileri arasında, riskli maddelerin daha az toksik alternatiflerle ikame edilmesi, iş yerlerinde etkili havalandırma ve mühendislik kontrollerinin sağlanması ile kişisel koruyucu ekipman kullanımının yaygınlaştırılması yer almaktadır (28).

İkincil korunma, maruziyetin erken tespit edilmesi ve hassas bireylerin tanınarak hastalığın ilerlemesinin önlenmesini hedefler. Bu amaçla, özellikle yüksek riskli sektörlerde çalışanların işe girişte ve düzenli aralıklarla solunum sağlığı açısından değerlendirilmesi önerilmektedir. Periyodik solunum fonksiyon testleri, mesleki öykü sorgulamaları ve duyarlılığı yüksek ajanlara yönelik özgül IgE testleri, erken tanıda kullanılabilecek yöntemler arasındadır (26).

Üçüncül korunma ise tanı almış bireylerde etkenle temasın kesilmesini, uygun medikal tedaviyle semptomların kontrol altına alınmasını ve hastalığın ilerlemesinin engellenmesini amaçlar. Yapılan çalışmalarda, etken ajana maruziyetin ilk bir yıl içinde sonlandırılması durumunda, hastalıkta tam iyileşme oranının %50'nin üzerinde olduğu gösterilmiştir. Buna karşın maruziyetin devam ettiği olgularda kalıcı bronşiyal değişikliklerin ve iş gücü kayıplarının daha sık görüldüğü bildirilmektedir (36).

4.2.2. Mesleki KOAH

KOAH, progresif ve geri dönüşü sınırlı hava akımı kısıtlanması ile karakterize, sistemik etkileri olan, kronik inflamatuvar bir solunum hastalığıdır. KOAH genellikle sigara ile ilişkilendirilmekle birlikte, son yıllarda mesleki maruziyetlerin hastalık yükündeki rolü daha net biçimde ortaya konmuştur. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) raporuna göre, KOAH gelişiminde çevresel ve mesleki faktörler, genetik yatkınlıkla birlikte temel risk grupları arasında yer almaktadır (38).

Mesleki KOAH, iş ortamında bulunan zararlı partikül, gaz ve dumanlara uzun süreli maruziyet sonucu gelişen, KOAH tanı kriterlerini karşılayan klinik bir tablodur. Bu durum, ya doğrudan mesleki etkenlerle ortaya çıkan KOAH (gerçek mesleki KOAH) ya da mevcut KOAH'ın mesleki maruziyetle kötüleşmesi (işle ilişkili KOAH) şeklinde sınıflandırılır (39).

Epidemiyolojik çalışmalar, KOAH vakalarının %15–20'sinin mesleki maruziyetlere bağlı olduğunu ortaya koymaktadır. Bu oran, sigara içmeyen bireylerde daha da dikkat çekici düzeylere ulaşmaktadır. Örneğin, sigara kullanmayan ancak organik tozlara, dumanlara ve pestisitlere maruz kalan tarım işçilerinde KOAH prevalansı genel popülasyona göre anlamlı derecede artmaktadır (40.,41).

Tarım, madencilik, metal işleme, inşaat ve tekstil gibi iş kolları, mesleki KOAH açısından en yüksek risk gruplarını oluşturmaktadır. Özellikle organik tozlar (tahıl, pamuk, hayvansal proteinler), inorganik tozlar (silika, kömür tozu), biyolojik ajanlar ve tarımda yaygın kullanılan pestisitler (örneğin penconazole, metiram, cyflufenamid, fosforoz ve kükürt) bronşiyal inflamasyon ve irreversibl hava yolu obstrüksiyonuna neden olabilmektedir (3,42).

Mesleki KOAH tanısında temel kriter, kronik bronşit ve/veya amfizem bulgularının işyeri maruziyetiyle ilişkilendirilmesidir. Spirometri ile FEV₁/FVC oranının <%70 saptanması tanı için temel kriterdir. Mesleki etkenin varlığını göstermek için ayrıntılı meslek öyküsü, maruziyet süresi ve şiddeti, işyeri ortam ölçümleri ve varsa benzer şikayetleri olan diğer çalışanlara ilişkin epidemiyolojik veriler dikkate alınmalıdır (38,43).

Tedavi, genel KOAH tedavi protokolleri ile paralellik gösterir. Sigaradan uzak durulması, mesleki maruziyetin sonlandırılması, bronkodilatör tedaviler, inhaler kortikosteroidler ve oksijen desteği temel yaklaşımlar arasında yer alır. Ancak mesleki KOAH'ta en kritik basamak korunmadır. Etkenle teması erken kesilen olgularda hastalık progresyonu yavaşlamakta, semptom kontrolü kolaylaşmaktadır (44).

Korunma, birincil, ikincil ve üçüncül düzeyde ele alınmalıdır. Birincil korunma, maruz kalınan toz, duman ve gazların kontrol altına alınması, havalandırma sistemlerinin iyileştirilmesi ve uygun kişisel koruyucu donanım kullanımını içerir. İkincil korunmada, riskli iş kollarındaki bireylerin düzenli spirometrik değerlendirme ile izlenmesi ve semptom gelişmeden önce tanı konulması hedeflenir. Üçüncül korunmada ise hastalık tanısı almış bireylerin mesleki pozisyonundan uzaklaştırılması ve uygun tedavi ile yaşam kalitesinin artırılması amaçlanır (3,6,38,39).

4.2.3. İnterstisyel Akciğer Hastalıkları

İnterstisyel akciğer hastalıkları (İAH), alveoler epitel, pulmoner kapiller endotel, bazal membran, perivasküler ve peribronşiyal interstisyum dahil olmak üzere akciğer parankiminin farklı bileşenlerini etkileyen heterojen bir hastalık grubudur. Bu hastalıklar, genellikle kronik inflamasyon ve bunun sonucunda gelişen fibroproliferatif süreçler ile karakterizedir. İAH'ların önemli bir alt kümesini mesleki maruziyetlere bağlı gelişen formlar oluşturmaktadır.

Mesleki interstisyel akciğer hastalıkları, başta inorganik tozlar (silika, asbest, kömür tozu), metal tozları (ör. berilyum) ve organik tozlar (pamuk, tahıl, hayvansal proteinler) olmak üzere, çeşitli fibrogenik ajanlara uzun süreli inhalasyonel maruziyet sonucu gelişmektedir. Maruziyet, alveoler makrofajların aktivasyonu ile başlayan inflamatuvar süreci tetikler. Bu süreçte başlıca görev alan hücreler alveoler makrofajlar, CD4⁺ ve CD8⁺ T lenfositler, dendritik hücreler ve interstisyel fibroblastlardır(45). Fibroblastların aktive olarak miyofibroblast fenotipine dönüşmesi, ekstrasellüler matriks proteinlerinin (özellikle tip I ve III kollajen) birikimi ile sonuçlanmakta, bu da diffüz parankimal fibrozise yol açmaktadır (46).

Klinik seyir genellikle subakut veya kroniktir. En sık başvuru semptomları progresif efor dispnesi, kuru öksürük ve az sayıda vakada sistemik semptomlardır. Fizik muayenede bazal, bilateral “ince raller” duyulması tipiktir. İleri evrelerde parmaklarda çomaklaşma izlenebilir. Fonksiyonel değerlendirmede restriktif ventilatuar defekt (azalmış FVC ve TLC) ve diffüzyon kapasitesinde düşüş ön plandadır (47).

Tanıda altın standart, yüksek çözünürlüklü toraks bilgisayarlı tomografisidir (HRCT). HRCT’de görülen peteklenme (honeycombing), retiküler opasiteler ve subplevral dağılım paternleri, fibrotik İAH’lar açısından yüksek özgüllüğe sahiptir. Bronkoalveoler lavaj (BAL), özellikle hücresel infiltrasyonun karakterizasyonu

açısından faydalı olup, örneğin hipersensitivite pnömonitisi olgularında artmış lenfosit yüzdesi ile tanıyı destekleyebilir. Gerektiğinde transbronşiyal veya cerrahi akciğer biyopsisi yapılabilir(47,48).

Mesleki İAH'lar arasında en sık karşılaşılan formlar şunlardır:

- Silikozis: Kristalize silika partiküllerine maruziyet sonucu gelişir. Histopatolojik olarak hyalinize nodüler fibrozis tipiktir.
- Asbestozis: Amfibol veya serpentin tipi asbeste kronik maruziyet ile oluşur. Asbest cisimcikleri, difüz interstisyel fibrozis ve plevral kalınlaşma ile birlikte dir.
- Berilyozis: Genetik yatkınlığı olan bireylerde (HLA-DPβ1 alleli) berilyum ile duyarlanma sonucu gelişen non-kazeyifıkasyon granulomatoz hastalıktır.
- Hipersensitivite pnömonitisi: Organik antijenlere karşı immün yanıt sonucu oluşur. Özellikle tarım, mantar üretimi ve hayvancılık sektörlerinde yaygındır.

Tarımsal üretim alanlarında yaygın kullanılan pestisitler (ör. penconazole, dimethomorph, cyflufenamid, spirotetramat, kükürt), akciğerde oksidatif stres, epitel hasarı ve sitokin salınımı yoluyla kronik inflamatuvar süreçleri tetikleyebilir (3,49)

Tedavi prensibi öncelikle etken maruziyetin sonlandırılmasına dayanır. İdame tedavide antiinflamatuvar ajanlar (kortikosteroidler) ve ilerleyici fibrotik formlarda antifibrotik tedaviler (pirfenidon, nintedanib) tercih edilir. Ancak bu tedavilerle yalnızca hastalığın ilerlemesi yavaşlatılabilmekte, mevcut fibrozis geri döndürülememektedir (50). Bu nedenle korunma stratejileri, özellikle yüksek riskli sektörlerde çalışan bireylerin işe girişte ve periyodik olarak solunum sağlığının değerlendirilmesi büyük önem taşır.

4.2.4. RADS

RADS, önceden herhangi bir obstrüktif havayolu hastalığı olmayan bireylerde, yoğun düzeyde iritan gaz, buhar veya duman inhalasyonu sonrasında ani başlangıçlı gelişen, astım benzeri semptomlarla karakterize, non-immünolojik mekanizmalara bağlı bir sendromdur. İlk kez 1985 yılında Brooks ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır (32).

Sendrom tipik olarak endüstriyel kazalar, yangınlar veya pestisit salınımı gibi mesleki ortamlarda, yüksek konsantrasyonda iritanlara kısa süreli maruziyeti takiben ortaya çıkar. En sık sorumlu ajanlar arasında klor, amonyak, fosgen, kükürt dioksit ve çeşitli organofosfat pestisit türevleri yer alır (27). Patofizyolojik süreçte, havayolu epitelinin direkt toksik hasarı sonucu gelişen akut inflamasyon ve bronşiyal hiperreaktivite ön plandadır.

Klinik tablo genellikle maruziyetten sonraki ilk 24 saat içerisinde başlayan öksürük, wheezing, nefes darlığı ve göğüste sıkışma hissi ile kendini gösterir. Objektif olarak, solunum fonksiyon testlerinde obstrüktif patern ve bronş provokasyon testlerinde artmış duyarlılık saptanabilir. Tanı esasen klinik kriterlere dayanır; atopi veya IgE aracılı duyarlanma saptanmaz (51).

Tedavi semptomların şiddetine göre düzenlenir. Hafif olgularda inhaler β_2 agonist ve inhaler kortikosteroid tedavisi yeterli olurken, şiddetli vakalarda sistemik steroid tedavisi gerekebilir. RADS olgularının bir kısmında semptomlar aylarca, hatta yıllarca sürebilir; bu nedenle düzenli pulmonolojik izlem önem taşır (51).

Korunma, işyerinde iritan maruziyetin önlenmesi ve havalandırma sistemlerinin etkin şekilde çalıştırılması ile sağlanmalıdır. Yüksek riskli sektörlerde kişisel koruyucu donanım kullanımı, sendromun gelişimini engellemede temel yaklaşımdır.

4.2.5. Bronşiolitis Obliterans

Bronşiolitis obliterans (BO), terminal ve respiratuvar bronşioelleri tutan, hava yolu lümeninin progresif inflamasyon ve fibrozis ile obliterasyonu sonucu gelişen, obstrüktif nitelikte bir küçük havayolu hastalığıdır. Klinik olarak kalıcı dispne, kuru öksürük ve irreversibl hava akımı kısıtlanması ile karakterizedir (52).

Mesleki BO olguları sıklıkla diacetyl (yapay tereyağı aroması), asit anhidritler, klor gazı, duman, amonyak ve toksik kimyasallara yüksek düzeyde inhalasyonel maruziyet sonrası gelişir. Özellikle gıda, kimya ve tarım sektörlerinde çalışan işçilerde tanımlanmıştır (53,54).

Tanı, klinik öykü ve obstrüktif paternle uyumlu solunum fonksiyon testleri (düşük FEV₁, normal-düşük FVC, düşük FEV₁/FVC oranı) ile konur; tanıyı desteklemek için HRCT'de mozaik patern ve hava hapsi gözlenebilir. Biyopsi genellikle kesin tanı için gereklidir (52,53).

Maruziyetin kesilmesi ve semptomlara yönelik tedavi temel yaklaşımdır. Bazı olgularda sistemik kortikosteroid veya immunsupresif tedavi düşünülebilir; ancak hastalık genellikle geri dönüşsüzdür.

4.3. ÜZÜM İŞÇİLİĞİ

4.3.1. Dünyada ve Ülkemizde Üzüm İşçiliği

Dünyada üzüm üretimi, Akdeniz havzası, Güney Avrupa, Latin Amerika, Amerika Birleşik Devletleri ve Avustralya gibi iklimsel olarak elverişli bölgelerde yoğunlaşmıştır. Bu bölgelerde bağcılık, hem ekonomik hem kültürel öneme sahip bir üretim alanı oluşturur. Üretim süreçlerinde emek yoğun çalışma biçimleri hâkimdir ve iş gücü büyük ölçüde düşük gelirli, çoğu göçmen statüsündeki mevsimlik işçilerden oluşur (55). Çalışma sürelerinin uzunluğu, barınma koşullarının yetersizliği ve sosyal güvencesizlik, bu grupta sağlık hizmetlerine erişimi kısıtlayan başlıca sorunlardır (55).

Üzüm üretiminde pestisit uygulamaları ve toprak işleme sırasında işçiler, çeşitli kimyasal ve organik tozlara maruz kalmaktadır. Bu maruziyetler, akut veya kronik solunumsal etkilenmelere yol açabilir (19,49). Pestisitlerin uzun süreli solunması, astım benzeri semptomlar, bronşiyal irritasyon, alerjik reaksiyonlar ve kronik bronşit gelişimi ile ilişkilendirilmiştir (1,19,21). Ayrıca organik ve inorganik tarımsal tozlara bağlı olarak iritan öksürük, dispne ve “organic dust toxic syndrome” gibi tablolar da tanımlanmıştır (20,49). Bu nedenlerle, bağcılık sektöründe çalışan mevsimlik işçiler, pestisitler ve toz partiküllerinin oluşturduğu solunumsal risklere karşı hassas bir grubu oluşturmaktadır (1,19,49).

Türkiye’de mevsimlik tarım işçiliği, özellikle Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yoğun olarak yürütülen, sosyoekonomik ve sağlık yönleriyle önemli bir olgudur. Bu iş gücü, üzüm, pamuk, tütün, fındık ve narenciye gibi emek yoğun tarım ürünlerinin üretiminde belirleyici rol oynamaktadır (55). Ege Bölgesi’nde, özellikle Manisa başta olmak üzere birçok ilde yoğun üzüm üretimi yapılmakta; bu üretim sürecinde her yıl binlerce mevsimlik işçi geçici olarak tarım alanlarına göç etmektedir (56).

Mevsimlik üzüm işçileri çoğunlukla kayıt dışı çalışmakta, barınma, hijyen, içme suyu, eğitim ve sağlık hizmetlerine erişim konusunda ciddi yapısal sorunlarla karşılaşmaktadırlar (57). Üretim sürecinde uzun çalışma saatleri, yüksek sıcaklık, yetersiz dinlenme koşulları, çocuk işçiliği ve kadın işçilerin özel durumları da iş güvencesizliğini derinleştirmektedir (58).

Üzüm üretimi sırasında yapılan pestisit uygulamaları, işçileri akut ve kronik toksikolojik risklerle karşı karşıya bırakmaktadır. Özellikle penconazole, cymoxanil, spinetoram, fosforöz asit gibi maddelere maruz kalınması; solunum sistemi, deri ve nörolojik sistem açısından ciddi sağlık sorunlarına neden olabilmektedir (3). Ayrıca maruziyetin çoğu zaman kişisel koruyucu ekipman kullanılmadan gerçekleştiği bilinmektedir.

4.3.2. Üzüm İşçilerinin Çalışma Koşulları

Üzüm işinde çalışma koşulları çoğunlukla ağırdır. İşçiler uzun saatler boyunca, çoğu zaman günde 10-12 saat, açık havada, yüksek sıcaklık, yoğun güneş ışınımı, toz ve tarımsal kimyasallara maruz kalarak çalışmaktadır (59). Tarım sektöründe iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının sınırlı olması nedeniyle, işçilerin kişisel koruyucu donanım (KKD) kullanımı oldukça düşük düzeydedir (60).

Barınma koşulları da genellikle yetersizdir. Mevsimlik üzüm işçileri çoğunlukla çadır veya geçici barınaklarda, altyapı hizmetlerinden yoksun, temiz su ve hijyen olanaklarının kısıtlı olduğu ortamlarda kalmaktadır (61). Bu durum, bulaşıcı hastalık riskini artırmakta ve genel sağlık durumunu olumsuz etkilemektedir (62).

Ekonomik açıdan, işçiler çoğunlukla düşük ücretlerle çalışmakta ve çoğu zaman sosyal güvence kapsamı dışında kalmaktadır (63). Ücretler genellikle günlük yevmiye üzerinden belirlenmekte, kadın ve çocuk işçiler de üretim sürecine aktif olarak katılmaktadır (64).

Tüm bu faktörler, mevsimlik üzüm işçilerinde mesleki risklerin (kas-iskelet sistemi sorunları, solunum yolu hastalıkları, pestisit maruziyeti, güneş çarpması vb.) artmasına ve uzun vadede ciddi sağlık sorunlarının ortaya çıkmasına yol açmaktadır (65).

4.3.3. Üzüm İşçiliğinde Solunumsal Riskler

Mevsimlik üzüm işçiliğinde görülen solunumsal hastalıkların temel etkenleri, diğer tarım alanlarıyla benzer olarak; pestisit inhalasyonu, organik toz ve biyolojik ajan maruziyetidir. Araştırmalar, tarım işçilerinde pestisitle ilişkili kronik öksürük, hırıltı, dispne ve bronşit semptomlarının anlamlı düzeyde arttığını göstermektedir (66).

Spesifik olarak, mevsimlik tarım işçileri arasında yapılan bir çalışmada astım benzeri semptomların yıllık prevalansı %11,2 ve yaşam boyu astım prevalansı %15,1 olarak bulunmuştur; bu semptomlar genellikle pestisit maruziyetiyle ilişkili bulunmuştur (67). Ayrıca, zeytinlik ve üzüm bağları gibi tarımsal alanlarda çalışanlarda spirometrik fonksiyonlar, FVC ve FEV₁ gibi parametrelerde anlamlı düşüşler gözlenmiştir (68).

Pestisit maruziyeti ile üst solunum yolu alerjiler arasında da ilişki mevcuttur. Girit'teki üzüm çiftçileriyle yapılan bir çalışmada, pestisit kullanımının astım ve alerjik nezle riskini artırdığı bulunmuş; özellikle paraquat, dithiokarbamat fungusitler ve karbamat insektisitlerle anlamlı ilişkiler saptanmıştır (69). Hayvan modellerinde pestisitlerin kolinesteraz inhibisyonu, hava yolu irritasyonu ve obstrüktif paternle uyumlu fonksiyon kayıplarına yol açtığı gösterilmiştir (70).

Organik toz maruziyeti de mesleki akciğer riski oluşturmaktadır. Tarım ortamlarında yüksek konsantrasyonlu organik toz, akut inflamatuvar tablolar veya uzun vadede interstisyel değişimlerle (restriktif hastalıklar) ilişkilidir (71). Ayrıca, üzüm bağlarında atmosferde yoğun fungal sporlar (örneğin Alternaria, Epicoccum) mevcuttur; bu sporlara karşı hassas bireylerde alerjik semptomların ortaya çıkabileceği bildirilmiştir (72).

4.4. Mesleksel Hastalıklarda Solunumsal Maruziyet Değerlendirilmesi

Mesleksel solunumsal maruziyet değerlendirmesi; sistematik mesleksel öykü, doğrulanmış semptom sorgulaması, uygun görüntüleme, temel biyokimya, solunum fonksiyon testleri ve seçilmiş olgularda reversibilite veya bronş provokasyon testi ile egzersiz temelli yaklaşımların bütüncül kullanımına dayanır (6,24).

Değerlendirme ayrıntılı mesleksel öykü ile başlar: iş unvanı, görev, işlem adımları, kullanılan madde ve karışımlar, süre, kişisel koruyucu donanım, proses ve mevsimsellik değişimleri sistematik kaydedilir (8,24). Öyküde semptom, zaman, maruziyet ilişkisi (vardıya içi değişim, hafta sonu, tatil iyileşmesi, işten uzaklaşınca düzelme) özellikle sorgulanır (36).

Tarım gibi alanlarda pestisitler, organik ve inorganik tozlar, biyoaerosoller ve iritan gazlara çoklu maruziyet sık görülür; bu ajanlar astım benzeri semptomlar, bronş provokabilitesi artışı ve/veya kronik semptomlar ile ilişkili olabilir (19,66). Mevsimlik

tarım işçiliğinde geçici ama yoğun maruziyet dönemleri semptomların mevsimsel kümelenmesine yol açabilir; bu durum sağlık hizmetlerine erişim güçlükleriyle birleşince tanıda gecikme riski doğurur (61). Bağ ve bahçe işçiliğinde pestisit kullanımı ile havada mantar sporları maruziyeti, üst-alt hava yolu yakınmalarını ve fonksiyonel değişimleri tetikleyebilir (68).

Klinik muayeneyi takiben, radyoloji (gerekirse HRCT) ve temel biyokimyasal incelemeler olası inflamatuvar, obstrüktif, restriktif ya da interstisyel paternleri desteklemek için kullanılır; İAH şüphesinde güncel çok disiplinli sınıflama yol göstericidir (24,47).

SFT değerlendirmede merkezi yer tutar: spirometri ile obstrüksiyon/restriksiyon ipuçları ve akım-hacim eğrileri yorumlanır; gerektiğinde seri ölçümler maruziyete bağlı değişimi saptamada değerlidir (24,25). Obstrüksiyon saptandığında reversibilite testi yapılır; spirometresi normal ama klinik şüpheli olgularda bronş provokasyon ile hava yolu aşırı duyarlılığı gösterilebilir (35,36).

Efora bağlı dispne veya yüklenme sırasında gelişen solunum kısıtlılığı ve gaz değişim bozukluğu şüphesi bulunan olgularda, egzersiz temelli değerlendirmeler (örneğin 6 Dakika Yürüme Testi veya gerektiğinde kardiyopulmoner egzersiz testi) uygulanarak ventilatuvar yanıtın objektif olarak değerlendirilmesi, tanısal ayrımın netleştirilmesine yardımcı olur (25,37).

Tanı konulduktan sonra hastanın yönetimi, maruziyetin ortadan kaldırılması veya azaltılması ve güncel kılavuzlara dayalı tedavi ilkeleri doğrultusunda yürütülmelidir. Astım tanılı olgularda GINA, KOAH olgularında ise GOLD önerileri izlenir. İşe bağlı ya da iş ile alevlenen astım olgularında, uzmanlık derneklerinin güncel rehberleri tanı, tedavi ve izlem süreçlerinde yol gösterici olur (37,38). Bununla birlikte, iş sağlığı ve güvenliği önlemleri ile yasal bildirim süreçlerinin eş zamanlı olarak yürütülmesi, yalnızca bireysel iyileşme açısından değil, toplumsal ve kurumsal korunma düzeyinde de önem taşır (5,23,24).

4.4.1. Solunumsal Semptomlar

Mesleksel akciğer hastalıklarının erken tanısında solunumsal semptomların ayrıntılı olarak sorgulanması temel öneme sahiptir. En sık bildirilen yakınmalar öksürük, balgam, hışıltı, göğüste sıkışma hissi ve efor dispnesi olup, bunlar genellikle

maruziyetle ilişkili inflamatuvar veya irritan yanıtın erken göstergeleridir (24,25). Semptomların işe başladıktan sonra ortaya çıkması ve izin veya tatil dönemlerinde gerilemesi, mesleksel nedenli hava yolu hastalıklarını düşündürür (24,31). Özellikle iş günü sonunda artan hışıltı veya nefes darlığı öyküsü, işe bağlı astım veya RADS açısından değerlidir (32).

Tarımsal üretim, hayvancılık ve gıda işleme gibi alanlarda çalışanlarda görülen öksürük, hışıltı ve dispne yakınmaları çoğu zaman organik ve inorganik tozlara, biyoaerosollere veya pestisitlere bağlıdır (1,66). Pestisit maruziyeti sonrasında akut irritan etkilenmeye bağlı öksürük ve nefes darlığı, uzun dönemde ise astım benzeri klinik tablolar gelişebilmektedir(21,22). Ayrıca organik tozlara maruziyet sonucu, ateş ve dispne ile seyreden Organic Dust Toxic Syndrome (ODTS) tablosu ortaya çıkabilir(71).

Semptomların karakteri olası hastalık hakkında fikir verir. Örneğin sabahları artan balgamlı öksürük kronik bronşit lehineyken, efor dispnesi ve ilerleyici nefes darlığı interstisyel akciğer hastalıklarını düşündürür (38,47).

Sonuç olarak, solunumsal semptomların zaman, maruziyet tipi ve yoğunluğu ile birlikte sistematik değerlendirilmesi, mesleksel akciğer hastalıklarının erken tanısı için kritik bir aşamadır. Bu semptomların erken dönemde saptanması, hastanın maruziyetten uzaklaştırılması ve önleyici iş sağlığı önlemlerinin planlanmasını kolaylaştırır (5,7).

4.4.2. Radyolojik Değerlendirme

Mesleksel akciğer hastalıklarında radyolojik incelemeler, maruziyete bağlı gelişen parankimal, interstisyel, bronşiyal veya plevral patolojilerin saptanmasında temel tanı yöntemlerinden biridir. Görüntüleme bulguları, klinik semptomlar ve solunum fonksiyon testleriyle birlikte değerlendirildiğinde hastalığın tipi ve evresi hakkında önemli bilgiler sağlar (24). Radyolojik değişikliklerin çoğu zaman semptomlardan önce ortaya çıkması nedeniyle, özellikle riskli iş kollarında erken tanı ve düzenli izlem açısından görüntüleme yöntemlerinin kullanımı büyük önem taşır (24,47).

Tanısal süreçte ilk olarak posteroanterior akciğer grafisi tercih edilir. Uygulamasının kolay, maliyetinin düşük ve seri karşılaştırmalara uygun olması

nedeniyle iş sağlığı izlemlerinde temel tarama yöntemi olarak kullanılır. Toz, duman veya gaz maruziyetine bağlı olarak gelişen pnomokonyotik değişiklikler, plevral kalınlaşmalar ve fibrotik bantlar grafide saptanabilir. ILO pnomokonyoz sınıflama sistemi, farklı zamanlarda çekilen filmlerin karşılaştırılmasına olanak tanıyarak hastalığın ilerleyişinin izlenmesini sağlar (5,24,25).

Erken evre parankimal değişikliklerin akciğer grafisinde fark edilememesi durumunda HRCT kullanılmalıdır. HRCT, interstisyel fibrozis, nodüler patern, mozaik perfüzyon ve bronşiolit gibi hastalıkların ayırıcı tanısında yüksek duyarlılığa sahiptir. Ayrıca parankimal dağılımın periferik veya santral olması, buzlu cam opasiteleri, retiküler yoğunluklar ve bal peteği görünümü gibi bulguların değerlendirilmesi, olası hastalık grubunun belirlenmesine yardımcı olur (47,48). Güncel ATS/ERS sınıflaması, interstisyel akciğer hastalıklarının tanısında HRCT'nin temel yöntem olarak kullanılmasını önermektedir (47). Bazı olgularda Manyetik Rezonans Görüntüleme (MR), Pozitron Emisyon Tomografisi-Bilgisayarlı Tomografi (PET-CT) veya ultrasonografi gibi tamamlayıcı yöntemler de gerekebilir. MR, yumuşak doku ve mediastinal yapıların değerlendirilmesinde; PET-CT, malign dönüşüm veya komplikasyon şüphesi bulunan olgularda metabolik aktivitenin belirlenmesinde; ultrasonografi ise plevral kalınlaşma ve efüzyonların saptanmasında kullanılabilir (25,52).

4.4.3. Biyokimyasal Değerlendirme

Mesleksel akciğer hastalıklarında biyokimyasal değerlendirme, maruziyet sonrası gelişen inflamatuvar, oksidatif veya fibrotik süreçlerin objektif olarak ortaya konulmasını amaçlar. Klinik ve radyolojik bulgularla birlikte kullanıldığında, hastalığın patofizyolojisi, aktivitesi ve prognozu hakkında önemli bilgiler sağlar (24,25). Ancak biyokimyasal göstergeler tek başına tanı koydurucu değildir; çoğu zaman klinik tabloyu destekleyen yardımcı parametreler olarak değerlendirilir (24,25).

Temel laboratuvar testlerinde tam kan sayımı, eritrosit sedimentasyon hızı (ESH), C-reaktif protein (CRP) ve serum fibrinojen düzeyleri gibi sistemik inflamasyon göstergeleri incelenir. Bu parametreler spesifik olmamakla birlikte, maruziyet sonrası inflamatuvar yanıtın büyüklüğü ve süresi hakkında fikir verir (25,46). Özellikle pestisitler, organik tozlar ve iritan gazlara kronik maruziyet

gösteren olgularda CRP ve fibrinojen düzeylerinde artış, sistemik inflamasyonun varlığını destekleyen bulgular olarak yorumlanabilir (1,19,46).

Son yıllarda, hava yolu inflamasyonunun noninvaziv belirteçlerinden biri olan ekshale nitrik oksit (FeNO) düzeyi, mesleksel astım ve işe bağlı alevlenen astım olgularında önemli bir tanısal araç olarak öne çıkmıştır. FeNO ölçümü, özellikle eozinofilik hava yolu inflamasyonunun gösterilmesinde yararlıdır ve reversibilite testleriyle birlikte kullanıldığında astmatik komponentin objektif olarak değerlendirilmesini sağlar (33,35,37). GINA 2024 raporuna göre FeNO ölçümünün ≥ 25 ppb olması, eozinofilik inflamasyon lehine güçlü kanıt olarak kabul edilmektedir (37). İş ortamındaki maruziyetin kesilmesinden sonra FeNO düzeylerinde düşme gözlenmesi, inflamasyonun maruziyete bağlı olduğuna işaret eder (33,37).

Bazı mesleksel akciğer hastalıklarında, özellikle interstisyel paternli olgularda laktat dehidrogenaz (LDH), KL-6 ve surfactant protein-D (SP-D) gibi biyobelirteçlerin yükseldiği bildirilmiştir. Bu parametreler, alveoler epitel hasarının ve fibrotik sürecin göstergesi olarak değerlendirilmektedir (46). Ancak bu belirteçler daha çok araştırma düzeyinde olup, rutin klinik kullanıma girmemiştir.

Sonuç olarak biyokimyasal değerlendirme, mesleksel solunumsal hastalıkların tanı ve izleminde klinik ve fonksiyonel bulguları destekleyen tamamlayıcı bir basamaktır. FeNO ölçümü ve sistemik inflamasyon göstergeleri, özellikle hava yolu hastalıklarının erken tanısında önemli bilgiler sağlar. Bu testlerin düzenli aralıklarla tekrarlanması, hem maruziyetin etkisini hem de tedaviye yanıtı izleme açısından değerli bir yaklaşım sunar (24,37,46).

4.4.4. SFT

Solunum fonksiyon testleri, mesleksel akciğer hastalıklarının tanı, izlem ve prognoz değerlendirmesinde en temel objektif yöntemlerden biridir. Bu testler, akciğer volümlerini, hava akımı hızlarını ve gaz değişim kapasitesini ölçerek solunum sisteminin fizyolojik işlevlerini nicel olarak ortaya koyar (24,25). Mesleksel maruziyetlere bağlı gelişen obstrüktif, restriktif veya mikst paternlerin saptanmasında güvenilir veriler sağlar ve erken dönemde henüz klinik belirti oluşmadan fonksiyonel bozulmanın belirlenmesine olanak tanır (24).

SFT sonuçları, maruziyet türü ve süresiyle birlikte değerlendirildiğinde hastalığın şiddeti ve seyri hakkında değerli bilgiler sunar. Özellikle işe bağlı astım, KOAH, hipersensitivite pnömonisi ve fibrotik akciğer hastalıklarının ayrımında büyük tanısal öneme sahiptir (37,38). Ayrıca solunum fonksiyon testleri, tedaviye yanıtın izlenmesi ve koruyucu önlemlerin etkinliğinin değerlendirilmesinde de kullanılmaktadır (24,25,38).

4.4.4.1. SFT Genel Tanımı

SFT, solunum sisteminin mekanik özelliklerini, akciğer hacimlerini, hava akımı hızlarını ve gaz değişim kapasitesini objektif olarak ölçen, standardize edilmiş tanısal yöntemlerdir (73,74). Bu testler, obstrüktif, restriktif veya mikst tip ventilatuvar paternlerin ayırt edilmesi, hastalık şiddetinin belirlenmesi ve tedaviye yanıtın izlenmesi amacıyla klinik ve araştırma alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır (75,76).

SFT içerisinde en yaygın kullanılan yöntem spirometri olup, FEV₁, FVC ve FEV₁/FVC oranı gibi parametreler aracılığıyla hava yolu obstrüksiyonu değerlendirilir (77). Vücut pletismografisi ile TLC ve rezidüel RV ölçülebilen, DLCO ile alveolo-kapiller membranın gaz değişim yeteneği incelenir (78).

Test sonuçlarının güvenilirliği, ATS, ERS ve Türk Toraks Derneği (TTD) kılavuzlarında tanımlanan teknik standartlara uyulmasına bağlıdır. Bu kapsamda, cihazların düzenli kalibrasyonu, ölçümlerin eğitimli personel tarafından yapılması, manevraların teknik kabul kriterlerini karşılaması ve sonuçların yaş, cinsiyet, boy ve etnik özelliklere göre uygun referans değerlerle karşılaştırılması gerekmektedir (73,77,79).

4.4.4.2. SFT Endikasyonları

SFT, solunum sistemi hastalıklarının tanı, tedavi ve izleminde kullanılan, noninvaziv ve yüksek doğrulukta fizyolojik ölçümler sağlayan yöntemlerdir. Endikasyonlar uluslararası kılavuzlarda (ATS/ERS) ve TTD rehberinde ayrıntılı olarak tanımlanmıştır (77,79).

Tanısal Amaçlı : SFT, kronik öksürük, nefes darlığı, hışıltı ve göğüs sıkışması gibi solunumsal semptomların değerlendirilmesinde, obstrüktif (ör. astım, KOAH)

veya restriktif (ör. interstisyel akciğer hastalıkları) paternlerin ayırıcı tanısında kullanılır (73,76). Ayrıca mesleki maruziyetlere bağlı gelişen solunum hastalıklarının saptanmasında da önemlidir.

İzlem Amaçlı: Kronik solunum hastalıklarının seyrinin takibinde, tedavi etkinliğinin değerlendirilmesinde ve alevlenme sonrası iyileşme sürecinin izlenmesinde uygulanır (80).

Cerrahi Öncesi Değerlendirme: Özellikle torasik ve üst abdominal cerrahiler öncesinde postoperatif komplikasyon riskinin belirlenmesi amacıyla SFT yapılması önerilmektedir (81).

Tarama ve İş Sağlığı: Maden, tarım, tekstil gibi yüksek toz ve kimyasal maruziyetin olduğu iş kollarında çalışanlarda erken dönem solunumsal değişiklikleri saptamak amacıyla tarama testi olarak kullanılır (82,83). Solunum fonksiyon testi endikasyonları Tablo 3'te özetlenmiştir (77,79).

Tablo 3. Solunum Fonksiyon Testi Endikasyonları

Endikasyon Kategorisi	Örnek Kullanım Alanları
Tanısal	Kronik öksürük, dispne, hışıltı; obstrüktif/restriktif hastalıkların ayırıcı tanısı; mesleki maruziyet sonrası değerlendirme
İzlem	KOAH, astım, interstisyel akciğer hastalıklarında hastalık progresyonu ve tedavi yanıtı takibi
Cerrahi Öncesi Değerlendirme	Torasik cerrahi, üst abdominal cerrahi, akciğer rezeksiyonu öncesi risk analizi
Tarama ve İş Sağlığı	Maden, tarım, tekstil gibi sektörlerde maruziyet sonrası erken değişikliklerin saptanması

Araştırma Amaçlı	Klinik çalışmalar, epidemiyolojik araştırmalar, rehabilitasyon öncesi kapasite ölçümü
------------------	---

4.4.4.3. SFT Parametreleri

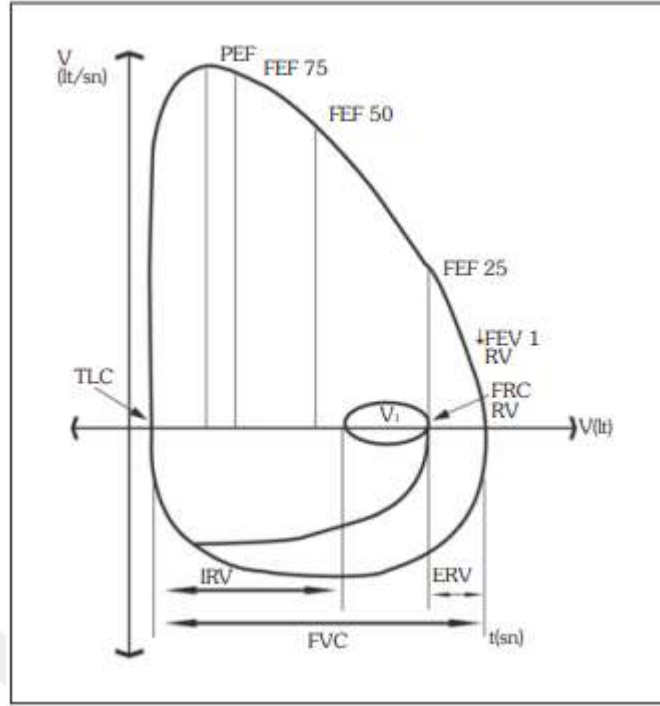
4.4.4.3.1. Dinamik Akciğer Volümleri

Dinamik akciğer volümleri, belirli bir zaman aralığında akciğerlerden inhale veya ekshale edilen hava miktarını nicel olarak değerlendiren parametrelerdir. Bu ölçümler, hava yolu obstrüksiyonunun varlığını saptamak, obstrüksiyonun şiddetini derecelendirmek ve tedaviye verilen yanıtı izlemek açısından temel tanısal araçlar arasında yer alır (77).

Klinik uygulamada en sık kullanılan parametreler; FVC, FEV₁ ve FEV₁/FVC oranıdır. FVC, maksimum inspirasyonun ardından, zorlu ve hızlı bir şekilde gerçekleştirilen ekspirasyon sırasında çıkarılan toplam hava hacmini ifade eder. FEV₁, bu ekspirasyonun ilk saniyesinde atılan hava miktarını ölçer. FEV₁/FVC oranı ise obstrüktif ventilatuvar bozuklukların tanısında kritik öneme sahiptir; erişkin popülasyonda bu oranın <%70 veya alt sınır değerinin altında olması, obstrüktif patern lehine yorumlanır (73,84).

Bunlara ek olarak, FEF₂₅₋₇₅ ve PEF de önemli parametrelerdir. FEF₂₅₋₇₅, zorlu ekspirasyon sırasında akciğer volümünün %25 ile %75'i arasında elde edilen ortalama akım hızını yansıtır ve özellikle küçük hava yollarındaki erken obstrüktif değişikliklerin saptanmasında duyarlıdır (85). PEF ise maksimal ekspirasyon esnasında ulaşılan en yüksek akım hızını gösterir ve özellikle astım izleminde yaygın olarak kullanılır (86).

Tüm bu parametrelerin ölçümü, ATS/ERS 2019 ve TTD SFT kılavuzlarında tanımlanan teknik standartlara uygun olarak gerçekleştirilmelidir. Buna göre, ölçümler en az üç kabul edilebilir ve tekrarlanabilir manevra ile yapılmalı; elde edilen değerler yaş, cinsiyet, boy ve etnik köken gibi bireysel değişkenler dikkate alınarak uygun referans değerlerle karşılaştırılmalıdır (74,77). Akım-volüm eğrisine ilişkin görüntü şekil 1'de sunulmuştur (74). Dinamik akciğer volümleri Tablo 4'te özetlenmiştir (73,77,79).



Şekil 1. Akım-volüm halkası

Tablo 4. Dinamik Akciğer Volümleri: Tanımlar, Normal Değerler ve Klinik Anlamları

Parametre	Tanım	Normal Değer Kriteri	Klinik Anlamı
FVC	Maksimum inspirasyondan sonra zorlu ekspirasyonla çıkarılan hava hacmi	Yaş, cinsiyet, boy ve etnik kökene göre referans değerlerin $\geq$ LLN	Restriktif hastalıklarda azalmış, obstrüktif hastalıklarda normal veya azalmış olabilir
FEV ₁	Zorlu ekspirasyonun ilk saniyesinde çıkarılan hava hacmi	$\geq$ %80 beklenen	Obstrüktif hastalıklarda belirgin azalma; hastalık şiddeti ile korelasyon

FEV ₁ /FVC Oranı	FEV ₁ 'in FVC'ye oranı	≥ %70 (veya LLN)	Obstrüktif patern tanısında temel ölçüt
PEF	Maksimum ekspirasyon sırasında ulaşılan en yüksek akım hızı	≥ %80 beklenen	Hava yolu daralmasının derecesini ve reversibilitiyi gösterir
FEF ₂₅₋₇₅	FVC'nin %25-75'lik kısmında ölçülen ortalama akım hızı	≥ %65 beklenen	Küçük hava yollarındaki erken obstrüksiyonun göstergesi

4.4.4.3.2. Statik Akciğer Volümleri

Statik akciğer volümleri, akciğerlerde belirli bir solunum fazında bulunan hava miktarını zaman bağımsız olarak değerlendiren parametrelerdir (77). Bu volümler, akciğerlerin mekanik özelliklerini, kompliansını ve hava hapsi varlığını belirlemede kritik öneme sahiptir (73). Ölçüm genellikle vücut pletismografisi, helyum dilüsyon veya azot yıkama yöntemleriyle yapılır; spirometri ile yalnızca vital kapasite belirlenebilir, RV ve TLC gibi parametreler için ek yöntemler gereklidir (87).

Başlıca parametreler:

- Tidal Volüm (TV): Normal solunum sırasında inspirasyon veya ekspirasyonla alınan/verilen hava hacmi.
- Ekspiratuvar Rezerv Volüm (ERV): Normal ekspirasyondan sonra çıkarılabilecek ek hava miktarı.
- Rezidüel Volüm (RV): Maksimum ekspirasyondan sonra akciğerlerde kalan hava hacmi; obstrüktif akciğer hastalıklarında genellikle artar.
- Total Akciğer Kapasitesi (TLC): Maksimum inspirasyon sonrası akciğerlerdeki toplam hava hacmi; restriktif paternlerde azalır.

Statik akciğer volümlerinin ölçümü, restriktif akciğer hastalıklarının tanısında, obstrüktif hastalıklarda hava hapsinin derecelendirilmesinde ve preoperatif solunum değerlendirmelerinde önemli rol oynamaktadır (77,87).

4.4.4.4. Spirometri

Spirometri, akciğer fonksiyonlarının nicel olarak değerlendirilmesinde en yaygın kullanılan, noninvaziv bir ölçüm yöntemidir (77). Bu test, özellikle hava yolu obstrüksiyonu ve restriksiyonunun tanınması, şiddetinin derecelendirilmesi, hastalık progresyonunun izlenmesi ve tedaviye yanıtın değerlendirilmesinde temel tanısal araçlardan biridir (73,74). FVC, FEV₁ ve bu parametrelerden türetilen FEV₁/FVC oranı gibi dinamik volüm ve akım değerleri elde edilir (77,84).

Doğru sonuçlar elde edebilmek için ölçümler, ATS ve ERS tarafından belirlenen standartlara uygun şekilde, en az üç kabul edilebilir ve tekrarlanabilir manevra ile yapılmalıdır (77,79). Referans değerler yaş, cinsiyet, boy ve etnik köken gibi değişkenler göz önünde bulundurularak değerlendirilir. Spirometri, hem klinik tanı süreçlerinde hem de epidemiyolojik çalışmalarda akciğer sağlığının objektif değerlendirilmesinde altın standart yöntemlerden biri olarak kabul edilmektedir.

4.4.4.4.1. Testin Uygulama Şartları Ve Standartları

Spirometri, solunum fonksiyonlarını objektif olarak değerlendiren ve tanısal doğruluğu yüksek bir yöntem olup, güvenilir sonuçlar elde edilebilmesi için ATS/ERS 2019 teknik standartlarına uygun olarak uygulanmalıdır (77).

1. Test Öncesi Hazırlık

- Test öncesi sigara kullanımı en az 1 saat, tercihen 24 saat öncesinden bırakılmalıdır (73,77)
- Ağır yemek testten önce en az 2 saat alınmamalıdır (77).
- Yoğun fiziksel egzersiz testten en az 30 dakika önce sonlandırılmalıdır (77).
- Bronkodilatör ilaçlar kesilme süreleri:
 - Kısa etkili β_2 -agonistler (SABA): 4–6 saat (77).
 - Kısa etkili antikolinergikler (SAMA): 4–6 saat (77).
 - Uzun etkili β_2 -agonistler (LABA): 12 saat (77).
 - Uzun etkili antikolinergikler (LAMA): 24 saat (77).

- Kombine preparatlar ilgili en kısa kesilme süresine göre ayarlanmalıdır (74).
- Hasta rahat kıyafet giymeli, test öncesi işlem hakkında ayrıntılı bilgilendirilmelidir (79).

2. Test Ortamı ve Pozisyon

- Test, sessiz, iyi havalandırılmış ve yeterli aydınlatmaya sahip bir ortamda yapılmalıdır (77).
- Hasta tercihen oturur pozisyonda olmalı; bu durum olası senkop ve düşme riskini azaltır (77).

3. Cihaz ve Kalibrasyon

- Kullanılan spirometre cihazı ATS/ERS onaylı olmalı (77).
- Günlük kalibrasyon, 3 L'lik doğrulama şırıngası ile $\pm 3\%$ hata payı içinde yapılmalıdır (73,77).
- Tek kullanımlık ağızlık ve bakteri/virüs filtreleri kullanılmalı, cihaz parçaları ATS/ERS dezenfeksiyon protokollerine uygun temizlenmelidir (77,78).

4. Test Manevrası

- Manevra, maksimum inspirasyon sonrası hızlı, güçlü ve kesintisiz zorlu ekspirasyon ile gerçekleştirilmelidir (77).
- Ekspirasyon süresi yetişkinlerde ≥ 6 saniye, çocuklarda ≥ 3 saniye olmalıdır (74)
- Öksürük, erken bitirme veya yetersiz efor gibi teknik hatalar bulunmamalıdır (77).

5. Kabul Edilebilirlik ve Tekrarlanabilirlik Kriterleri

- Kabul edilebilirlik:
 - Manevra teknik olarak doğru olmalı, inspirasyon tam yapılmalı, ekspirasyon hızlı başlamalı ve süre yeterli olmalıdır (77).
 - Öksürük veya efor kaybı olmamalıdır (77).
- Tekrarlanabilirlik:
 - En iyi iki FVC değeri arasındaki fark ≤ 150 mL olmalıdır (FVC < 1 L ise ≤ 100 mL) (77).

- En iyi iki FEV₁ değeri arasındaki fark ≤ 150 mL olmalıdır (FEV₁ <1 L ise ≤ 100 mL) (1,4) (77).
- Gerekğinde maksimum 8 manevra yapılabilir (77).

6. Referans Değerler ve Raporlama

- GLI 2012 referans değerleri veya test yapılan popülasyona uygun yerel referans değerler kullanılmalıdır (84).
- Sonuçlar yaş, cinsiyet, boy, kilo ve etnik kökene göre yüzdelik olarak raporlanmalı; flow-volume ve volume-time grafikleri teknik doğruluk açısından incelenmelidir (77,84).
- Tanı ve sınıflandırmada obstrüktif, restriktif ve mikst paternler için rehber eşik değerleri esas alınmalıdır (74,77).

4.4.4.4.2. Spirometrik Paternler Ve Yorumlanması

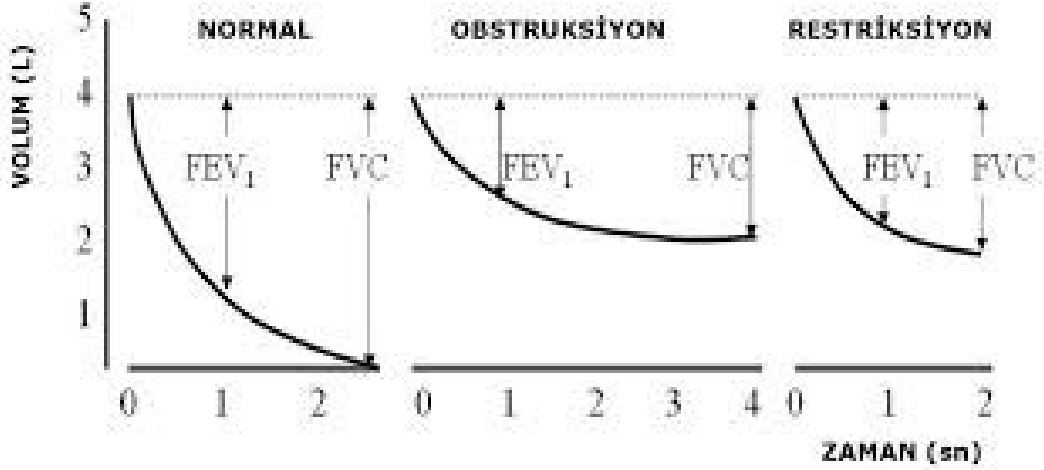
Spirometrik paternlerin yorumlanması, solunum fonksiyon testlerinin klinik tanı ve izlem açısından temel basamaklarından biridir. ATS/ERS 2019 teknik standartlarına göre değerlendirme, öncelikle FEV₁/FVC oranının incelenmesi ile başlar (74,77). Bu oran, obstrüktif ventilatuar bozuklukların tespitinde kritik parametredir.

Obstrüktif Patern: FEV₁/FVC oranının %70'in altında veya yaş, cinsiyet ve boy için alt sınır değerin (LLN) altında olmasıyla tanımlanır (73,77). FEV₁ değeri, obstrüksiyonun şiddetini belirlemede kullanılır: ≥ 80 hafif, %50–79 orta, %30–49 ağır, < 30 çok ağır (38). Akım-hacim eğrisinde konkav ekspiratuvar kol ve azalmış PEF tipiktir. Erken dönemde küçük hava yollarındaki daralmayı gösterebilecek FEF_{25–75} düşüklüğü, özellikle astımda duyarlıdır; ancak tek başına tanı koydurucu değildir (89).

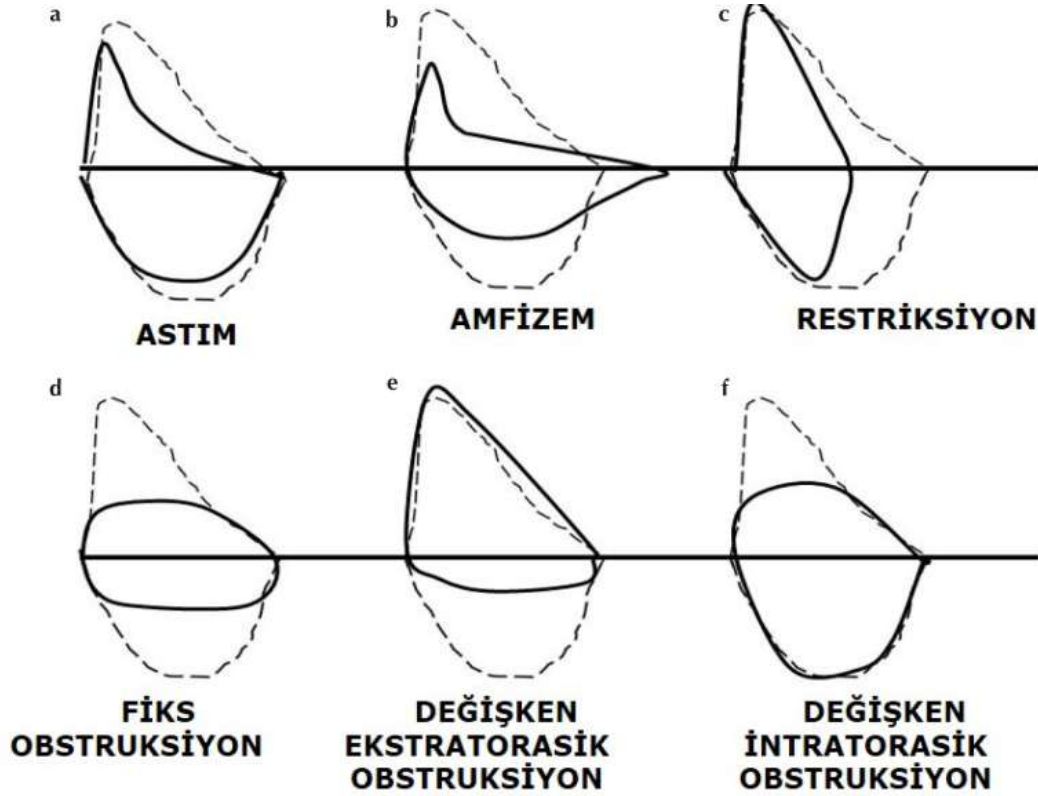
Restriktif Patern: FVC'nin %80'in altında olması ve FEV₁/FVC oranının normal veya artmış olmasıyla düşünülür (73,77). Kesin tanı TLC ölçülmesi ile konur (6). Restriksiyon şiddeti, FVC değerine göre sınıflandırılır: ≥ 70 hafif, %60–69 orta, %50–59 orta-ağır, %35–49 ağır, < 35 çok ağır (73,87). Akım-hacim eğrisi daralmış ve dikleşmiş görünüm sergiler.

Mikst Patern: FEV₁/FVC oranının düşük, FVC'nin de azalmış olduğu durumlarda mikst ventilatuvar bozukluk düşünülür (77). Kesin tanı, statik volüm ölçümleri ile doğrulanır. Mikst patern, örneğin amfizem ile pulmoner fibrozisin birlikte görüldüğü durumlarda ortaya çıkabilir.

Değerlendirme her zaman teknik doğruluk açısından kontrol edilmelidir. Yetersiz efor, erken sonlanan ekspirasyon veya ağızlık kaçağı, yanlış patern yorumuna yol açabilir. Sayısal değerlerin yanı sıra flow-volume ve volume-time eğrilerinin görsel analizi de zorunludur (74,77,90). Spirometrik paternler Şekil 2 ve Şekil 3'te görülmektedir (91).



Şekil 2. Spirometrik Paternler



Şekil 3. Spirometrik Paternler 2

4.4.4.5. Reversibilite Testleri

Reversibilite testleri, hava yolu obstrüksiyonunun farmakolojik müdahaleler ile ne ölçüde düzeldiğini değerlendirmeyi amaçlayan, tanısal ve prognostik değeri yüksek spirometrik incelemelerdir. Erken reversibilite ve geç reversibilite olarak temelde iki ana başlıkta incelenir.

Erken reversibilite testi, kısa etkili bronkodilatör (ör. 400 µg salbutamol, 160 µg ipratropium bromür veya kombinasyonları) inhalasyonundan 15–20 dakika sonra tekrarlanan spirometri ile yapılır. Pozitif yanıt, FEV₁ veya FVC’de bazal değere göre $\geq \%12$ veya ≥ 200 mL artış olarak tanımlanır (73,77). Bazı hastalarda yalnızca FVC artışı ile anlamlı düzelme saptanabilir; bu durum genellikle belirgin hava hapsi ve akciğer hiperinflasyonu olan olgularda görülür (92).

Geç reversibilite ise, uzun süreli (genellikle 2–12 hafta) antiinflamatuvar tedavi (ör. inhaler kortikosteroid $\pm$ uzun etkili bronkodilatör) sonrası yapılan spirometri ile değerlendirilir. Yaygın olarak kabul edilen kriter, FEV₁’de $\geq \%15$ veya ≥ 400 mL

mutlak artışın gözlenmesidir (93,94). Geç reversibilite, özellikle Astım-KOAH Overlapi (ACO) sendromu ve hava yolu remodelingi belirgin astım olgularında tanısal açıdan değer taşır (94).

Reversibilite testleri, yalnızca tanı koymada değil, aynı zamanda tedavi planlamasında ve hastalığın gidişatının izlenmesinde de önemlidir. Pozitif reversibilite yanıtı, astım lehine güçlü bir bulgu iken, KOAH'lı hastalarda da görülebilir; bu nedenle sonuçlar klinik ve diğer tanısal veriler ile birlikte değerlendirilmelidir (73,93,95).

4.4.4.6. Bronş Provokasyon Testi

Bronş provokasyon testi (BPT), hava yolu aşırı duyarlılığını (airway hyperresponsiveness, AHR) objektif olarak değerlendirmek amacıyla uygulanan, özellikle astım tanısında ve mesleki astım şüphesinde önemli rol oynayan bir tanısal yöntemdir. Testte, hava yollarında daralmaya yol açan farmakolojik (metakolin, histamin) veya fiziksel (egzersiz, soğuk hava, hipertonic salin, mannitol) uyarılar kontrollü olarak uygulanır ve FEV₁'deki değişim izlenir (96,97).

En sık kullanılan yöntem metakolin provokasyon testi olup, 2–5 dakikalık aralıklarla artan dozlarda metakolin inhalasyonu sonrası FEV₁'deki azalma ölçülür. Pozitif test, başlangıca göre %20 veya daha fazla FEV₁ düşüşü ile tanımlanır. Bu düşüşün gözlemlendiği kümülatif doz "PD₂₀" (provoking dose 20) olarak ifade edilir (96,98). Histamin provokasyonunda ise eşdeğer kriter "PC₂₀" (provoking concentration 20) olarak adlandırılır.

İndirekt provokasyon testlerinde (egzersiz, mannitol, hipertonic salin) yanıtın fizyolojik tetikleyiciler aracılığıyla gelişmesi, özellikle inflamasyon odaklı AHR değerlendirmesinde avantaj sağlar (99). Egzersiz provokasyon testi sonrası 10 dakika içinde $\geq$ %10 FEV₁ düşüşü pozitif yanıt olarak kabul edilir (100).

Testin uygulanmasında uluslararası standartlara (ATS/ERS 2017 teknik bildirisi) uyulmalı, ağır hava yolu obstrüksiyonu (FEV₁ <%50 beklenen), yakın zamanda geçirilmiş miyokard enfarktüsü, kontrolsüz hipertansiyon veya ciddi aritmi gibi kontrendikasyonlar mutlaka dikkate alınmalıdır (96,101). Test öncesi kısa etkili

β_2 -agonistlerin (SABA) 8 saat, uzun etkili β_2 -agonistlerin (LABA) 48 saat, inhale kortikosteroidlerin ise en az 12 saat önce kesilmesi önerilir.

BPT, özellikle spirometri değerleri normal olan ancak astım veya mesleki astım şüphesi bulunan bireylerde tanısal değere sahiptir. Ancak pozitif sonuç spesifik değildir; KOAH, alerjik rinit veya bronşiektazi gibi hastalıklarda da görülebilir. Bu nedenle sonuçlar mutlaka klinik bulgular ve diğer tanısal yöntemlerle birlikte değerlendirilmelidir (97,99,101).

4.4.4.7. DLCO

DLCO, alveolo-kapiller membran üzerinden gaz geçiş verimini nicel olarak değerlendiren bir test olup akciğerin gaz değişim fonksiyonunun en duyarlı göstergelerinden biridir (25,78). Tek nefes yöntemiyle gerçekleştirilen testte, düşük konsantrasyonda inhal edilen karbonmonoksitin (CO) alveoler seviyedeki kaybolma hızı ölçülür ve bu hız, hem diffüzyon bariyerinin bütünlüğü hem de pulmoner kapiller kan hacmi hakkında bilgi sağlar (78,87,90). Ölçüm, hemoglobin düzeyi, alveoler hacim ve ventilasyon-perfüzyon ilişkisi gibi faktörlerden etkilenebileceğinden, sonuçların standartlara uygun biçimde düzeltilmesi gereklidir (78,90).

DLCO, interstisyel akciğer hastalıkları başta olmak üzere birçok diffüz parankimal akciğer hastalığında erken bozulma göstergesi olarak kabul edilir. Alveoler epitel, interstisyel matriks veya kapiller endotel bütünlüğünde meydana gelen yapısal bozukluklar, karbonmonoksit transferinde azalma ile sonuçlanır (45,46). ATS/ERS'nin interstisyel akciğer hastalıkları sınıflamasına göre DLCO, hastalığın şiddeti, progresyonu ve tedavi yanıtının değerlendirilmesinde temel parametrelerden biridir (47,48). Özellikle idiyopatik pulmoner fibrozis gibi fibrotik fenotiplerde DLCO düşüklüğü prognostik öneme sahiptir ve fonksiyonel kötüleşmenin erken belirteci olarak kullanılır (45,48).

Mesleksel akciğer hastalıklarında DLCO'nun klinik değeri belirgindir. Organik ve inorganik tozların neden olduğu interstisyel paternli hastalıklarda, kapiller yatağın etkilenmesine bağlı DLCO azalması görülebilir (49,83). Ayrıca bazı kimyasal ajanlara bağlı bronşiolit obliterans gelişiminde, erken dönemde normal veya hafif bozulmuş spirometrik değerlere rağmen DLCO'da belirgin düşüş saptanması tanısal ipucu niteliğindedir (52,53,54).

DLCO yorumlanırken test öncesi hazırlık büyük önem taşır. Hemogloblin düzeyi mutlaka ölçülmeli ve değere göre DLCO'nun düzeltilmesi yapılmalıdır (78,90). Test öncesi sigara içilmesi, CO maruziyeti ve ağır egzersiz ölçüm duyarlılığını azaltabileceğinden en az 12 saat kaçınılmalıdır (79). Teknik olarak, ATS/ERS standartlarına göre hacim kabulü, nefes tutma süresi (8–12 saniye), inspiratuvar kapasitenin %85'inden fazlasına ulaşılması ve örnekleme zamanının doğruluğu sağlanmalıdır (87,90).

DLCO düşüklüğü spesifik bir bulgu değildir; obstrüktif hastalıklarda (özellikle amfizem), anemi, pulmoner hipertansiyon, interstisyel hastalıklar ve vasküler patolojilerde görülebilir. Bu nedenle sonuçlar mutlaka spirometri, akciğer volümleri, radyolojik bulgular ve klinik değerlendirme ile birlikte yorumlanmalıdır (25,92). Hastalık seyrinin izlenmesinde DLCO'nun tekrarlayan ölçümleri değerli olup özellikle fibrotik ve mesleksi hastalıklarda fonksiyonel progresyonun erken belirlenmesini sağlar (45,47,83).

4.4.5. Egzersiz Testleri

Egzersiz testleri, solunum sisteminin fiziksel yüklenme altındaki yanıtını değerlendirerek ventilatuvar kapasite, gaz değişimi ve efor toleransını belirlemeyi amaçlar. Mesleksi akciğer hastalıklarında eforla ortaya çıkan dispne, yorgunluk veya oksijen desatürasyonu gibi yakınmaların objektif olarak değerlendirilmesinde önemli rol oynar (24,25).

Klinik uygulamalarda en sık kullanılan yöntemler 6 Dakika Yürüme Testi (6DYT) ve Kardiyopulmoner Egzersiz Testi (KPET)'tir. 6DYT, kolay uygulanabilir ve hastanın fonksiyonel kapasitesini yansıtan bir testtir. KPET ise oksijen tüketimi, ventilatuvar yanıt ve gaz değişimini değerlendirerek efor kısıtlılığının nedenini fizyolojik düzeyde ortaya koyar (25,37).

Efora bağlı dispne veya yüklenme sırasında gelişen ventilatuvar sınırlama şüphesi bulunan olgularda bu testlerin uygulanması, hastalığın ciddiyetini ve tedaviye yanıtı değerlendirmede yol göstericidir. Ayrıca düzenli aralıklarla yapıldığında hastalığın seyrini ve maruziyetin kesilmesinden sonraki toparlanmayı izleme açısından da değerlidir (24,25,38).

5. GEREÇ VE YÖNTEM

Mevsimlik üzüm işçilerinin solunumsal fonksiyonlarının 6 ay boyunca izlendiği prospektif kohort bir çalışma yürütüldü. Gönüllüler Manisa'nın Alaşehir ilçesinde 01.08.2024 – 01.10.2024 tarihleri arasında üzüm hasatında çalışan, 18 yaşından büyük, daha önce herhangi bir akciğer hastalığı tanısı almamış, erkek ve kadın mevsimlik işçilerden oluşmuştur.

Çalışmaya katılan işçilerin sosyodemografik özellikleri kapsamlı bir şekilde değerlendirildi. Katılımcıların yaş, cinsiyet, boy, kilo, öğrenim düzeyi, mevcut komorbiditeleri ve bilinen kronik akciğer hastalıklarının varlığı kaydedildi. Ayrıca sigara kullanımı, inhaler ilaç öyküsü, çalışma sırasında kişisel koruyucu ekipman kullanma durumu ve bağlarda kullanılan pestisit türleri sistematik olarak sorgulandı.

İşçilerin üzüm hasadında geçirdikleri süre (toplam gün sayısı) ve iş yoğunluğu belirlendi. Bununla birlikte, üzüm sezonu boyunca ve sezon bitiminden sonraki altı aylık dönemde sigara içme durumları ayrıntılı şekilde incelendi. Bu süreçte sigaraya başlayan, sigarayı bırakan veya mevcut alışkanlığını sürdüren katılımcılar kaydedildi. Aynı dönemlerde solunumsal semptom gelişimi, yeni akciğer hastalığı tanısı konulması ve solunumsal nedenlerle yapılan hastane başvuruları da izlendi.

Ayrıca katılımcıların üzüm hasadı dışında başka tarımsal işlerde (örneğin pamuk, tütün veya sebze üretimi) çalışıp çalışmadıkları sorgulandı. Böylece ek mesleki maruziyetlerin ve farklı iş kollarına bağlı solunumsal risklerin değerlendirilmesi sağlandı. Tüm bu veriler hem başlangıç döneminde hem de takip sürecinde düzenli olarak kaydedildi ve analizlerde kullanıldı.

Çalışmaya dahil etme ve dışlama kriterlerine dikkat edilerek toplam 97 mevsimlik üzüm işçisi dâhil edildi. İlk vizitten sonra kendilerine ulaşamayan 9 işçi çalışmadan çıkarıldı ve altıncı ay sonunda 43'ü erkek (%48,9) ve 45'i kadın (%51,1) olmak üzere 88 katılımcı çalışmayı tamamladı.

Bu çalışmada katılımcılara üç farklı zaman noktasında değerlendirme yapıldı: üzüm sezonu başlamadan önce, sezon bitiminde ve sezon bitiminden altı ay sonra. Her bir değerlendirmede solunum fonksiyon testi, oksijen satürasyonu, kalp atım sayısı ölçümleri ve çeşitli anket ölçekleri uygulandı. Solunum fonksiyon testleri Medwelt

SP10 model taşınabilir spirometre cihazı kullanılarak, ATS/ERS 2019 teknik standartlarına uygun şekilde gerçekleştirildi (77). Testler sırasında katılımcılar oturur pozisyonda, burun klipsi takılarak ve en az üç kabul edilebilir manevra elde edilinceye kadar ölçüm tekrarlandı. Ölçümlerde en çok kullanılan parametreler FEV₁, FVC, FEV₁/FVC oranı, PEF ve FEF₂₅₋₇₅ oldu. Kabul edilebilirlik ve tekrarlanabilirlik kriterleri gözetildi; en iyi iki FEV₁ ve FVC değeri arasındaki farkın 150 mL'den az olması şartı arandı. Cihaz her test günü öncesinde kalibre edildi. Sonuçlar GLI-2012 referans değerleriyle karşılaştırılarak yüzde beklenen olarak raporlandı.

Oksijen satürasyonu ve kalp atım sayısı, her vizitte solunum fonksiyon testi öncesinde, katılımcılar en az beş dakikalık istirahatten sonra oturur pozisyonda iken parmak prob pulse oksimetre ile ölçüldü. Ölçümler stabil değer elde edilene kadar tekrarlandı ve en güvenilir sonuç kaydedildi.

Dispne düzeyini değerlendirmek amacıyla mMRC dispne skalası kullanıldı. Bu skala 0'dan 4'e kadar derecelendirilmiş olup, günlük yaşam aktivitelerindeki nefes darlığını basit ve güvenilir biçimde ölçmektedir. Efor dispnesi için ise Borg skalası uygulandı. Bu skala 0'dan 10'a kadar görsel-analog tarzda derecelendirilmiş olup, hastanın subjektif efor dispnesi şiddetini göstermektedir. Her iki skala da katılımcılarla yüz yüze görüşmelerde standart yönergelerle göre uygulandı.

Yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla SF-12 Yaşam Kalitesi Ölçeği kullanıldı. Bu ölçek, 12 maddeden oluşmakta ve iki ana bileşen üzerinden puanlanmaktadır: Fiziksel Bileşen Özeti (Physical Component Summary, PCS) ve Mental Bileşen Özeti (Mental Component Summary, MCS). Puanlar norm-bazlı değerlendirme ile hesaplandı (ortalama 50, standart sapma 10). Daha yüksek skorlar daha iyi yaşam kalitesini göstermektedir.

Tüm ölçümler aynı saha ekibi tarafından standardize edilmiş koşullarda yapıldı, veriler saha formlarına kaydedildikten sonra elektronik ortama çift giriş yöntemiyle aktarıldı. Bu çalışma için Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Bilimleri Etik Kurul komitesinden 20.12.2023 tarihli ve 2150 numaralı kararıyla onay aldı ve tüm katılımcılardan yazılı bilgilendirilmiş gönüllü onam formu temin edildi.

5.1. Çalışmada Dahil Etme ve Dışlama Kriterleri

Dahil edilme kriterleri:

- 18 yaş ve üzerinde olan işçiler,
- Daha önce kronik akciğer hastalığı tanısı almamış olanlar,
- 2023 yılı üzüm hasadı döneminde Manisa/Alaşehir bölgesinde mevsimlik tarım işçiliği yapan kişiler,
- SFT kooperasyon gösterebilecek durumda olanlar.

Dışlama kriterleri:

- Astım, KOAH, interstisyel akciğer hastalığı veya tüberküloz gibi bilinen kronik solunumsal hastalığı bulunanlar,
- Çalışma sırasında aktif solunumsal semptomu (örneğin akut öksürük, balgam, dispne) olanlar,
- SFT manevrasını doğru şekilde gerçekleştiremeyen veya testin teknik kriterlerine uymayanlar,
- Aynı dönemde üzüm işçiliği dışında başka tarımsal işlerde (ör. pamuk, tütün, sebze üretimi) çalışanlar.

5.2. Çalışma Tasarımı

Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan ve katılmayı kabul eden mevsimlik üzüm işçileriyle sezon öncesinde birebir görüşmeler yapılarak başlangıç verileri elde edildi, ardından işçiler sezon bitiminde ve sezon bitiminden sonraki altı aylık dönemde takip edilerek aşağıdaki bulgular kaydedildi.

1. **Sosyodemografik özellikler:** Katılımcıların cinsiyet, yaş, boy, kilo, vücut kitle indeksi, eğitim düzeyi, gelir düzeyi, sosyal güvence durumu, yaşadıkları yerleşim yeri, sigara kullanımı ve kişisel koruyucu ekipman kullanımı sorgulandı.
2. **Komorbiditeler:** Diabetes mellitus, hipertansiyon, koroner arter hastalığı ve diğer akciğer dışı kronik hastalık öyküsü kaydedildi.
3. **Çalışma koşulları:** Hasat süresince toplam çalışma gün sayısı ve çalışma biçimleri değerlendirildi.

4. **Solunumsal semptomlar:** Katılımcılarda öksürük, balgam ve dispne gibi yakınmalar sezon öncesi, sezon bitimi ve altı aylık takip sürecinde sorgulandı; ayrıca bu semptomlara bağlı sağlık kuruluşu başvuruları kaydedildi.
5. **Solunum fonksiyon testleri (SFT):** FEV₁, FVC, PEF ve FEF25-75 parametreleri sezon öncesi, sezon bitimi ve sezon bitiminden altı ay sonra ölçüldü.
6. **Borg dispne skalası:** Katılımcıların efor sırasında algıladıkları nefes darlığı düzeyi her ölçüm döneminde değerlendirildi.
7. **mMRC dispne skalası:** Günlük yaşam aktiviteleri sırasında hissedilen dispne şiddeti belirlendi.
8. **SF-12 Yaşam Kalitesi Ölçeği:** Katılımcıların fiziksel ve mental sağlık durumları yaşam kalitesi açısından değerlendirildi.
9. **Oksijen satürasyonu:** Katılımcıların oksijenizasyon düzeyini belirlemek amacıyla SpO₂ ölçümleri yapıldı.
10. **Kalp atım sayısı:** Dinlenim sırasında nabız ölçümleri kaydedildi.
11. **Takip süreci:** Sezon öncesinde elde edilen veriler, sezon bitiminde ve sezon bitiminden altı ay sonraki bulgularla karşılaştırıldı; semptomlardaki değişim, solunum fonksiyon testlerindeki farklılıklar, Borg ve mMRC skorlarındaki ilerleme, yaşam kalitesi skorları, oksijen satürasyonu ve nabız değerlerindeki değişiklikler analiz edildi. Ayrıca çalışma süresi ile solunum fonksiyonları arasındaki ilişki de değerlendirildi.

5.3. Veri Toplama Araçları

5.3.1. Veri Toplama Formu

Araştırmada kullanılan sosyodemografik veri formu, katılımcıların temel demografik ve yaşam koşullarına ilişkin bilgileri toplamak amacıyla hazırlandı. Formda katılımcıların yaş, cinsiyet, boy, kilo, vücut kitle indeksi, eğitim düzeyi, gelir durumu, sosyal güvence durumu ve yaşadıkları yerleşim yeri sorgulanmıştır. Ayrıca sigara kullanımı (halen içiyor, bırakmış veya hiç içmemiş olma durumu), kişisel koruyucu ekipman kullanımı (maske, tülbent/örtü vb.) ve üzüm hasadı boyunca toplam çalışma gün sayısı da kaydedildi. Bunun yanında katılımcıların komorbiditeleri (diabetes mellitus, hipertansiyon, koroner arter hastalığı ve diğer kronik hastalıklar) sorgulanarak kaydedildi. Bu form, çalışmada tüm katılımcılar için başlangıç değerlendirmelerinde uygulanmış ve ekte sunulmuştur.

5.3.2. mMRC Dispne Skalası

mMRC dispne skalası, bireylerin günlük yaşam aktiviteleri sırasında hissettikleri nefes darlığının şiddetini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş subjektif bir ölçüm aracıdır. 0 ile 4 arasında derecelendirilir; skor arttıkça nefes darlığının günlük yaşamı etkileme düzeyi de artmaktadır. Örneğin, 0 puan dispnenin yalnızca ağır efor sırasında hissedildiğini, 4 puan ise hastanın evden çıkamayacak ya da giyinme gibi en basit günlük aktivitelerde dahi nefes darlığı yaşadığını gösterir. Çalışmada mMRC dispne skalası sezon öncesi, sezon bitimi ve altı aylık takipte uygulanarak, işçilerin fonksiyonel durumlarındaki değişiklikler değerlendirilmiştir.

5.3.3. Borg Dispne Skalası

Borg dispne skalası, bireylerin efor sırasında algıladıkları nefes darlığının subjektif şiddetini ölçmek amacıyla geliştirilmiştir. 0 (hiç dispne yok) ile 10 (çok şiddetli dispne) arasında derecelendirilir. Katılımcıların özellikle fiziksel efor sırasında yaşadıkları nefes darlığını kendi algıları üzerinden değerlendirmelerine olanak sağlar. Bu çalışmada Borg dispne skalası sezon öncesi, sezon bitimi ve sezon bitiminden 6 ay sonraki değerlendirmelerde uygulanarak, maruziyetin dispne algısı üzerindeki etkileri incelenmiştir.

5.3.4. SF-12 Yaşam Kalitesi Ölçeği

SF-12 yaşam kalitesi ölçeği, bireylerin genel sağlık durumunu değerlendiren, kısa form sağlık anketi niteliğinde bir ölçektir. On iki sorudan oluşan ölçek, iki ana bileşen üzerinden değerlendirme yapar: fiziksel sağlık bileşeni PCS ve MCS. Katılımcıların yaşam kalitesini kısa sürede değerlendirme avantajı sunar ve sağlık durumunu hem fiziksel hem de psikososyal boyutta yansıtır. Çalışmamızda SF-12 ölçeği tüm katılımcılara uygulanarak, mevsimlik tarım işçiliğinin yaşam kalitesi üzerindeki etkileri değerlendirildi.

5.3.5. Spirometri Cihazı

Solunum fonksiyon testleri, standart ATS/ERS kriterlerine uygun şekilde Medwelt SP10 spirometri cihazı kullanılarak yapılmıştır (77). Katılımcılardan FEV₁, FVC, PEF ve FEF25-75 parametreleri elde edilmiştir. Ölçümler üç kez tekrarlanmış, en iyi değer kaydedilmiştir. Spirometri cihazının günlük kalibrasyonu düzenli olarak

yapılmış, ölçümler sezon öncesinde, sezon bitiminde ve sezon bitiminden 6 ay sonra gerçekleştirilmiştir. Bu yöntemle katılımcıların solunum fonksiyonlarındaki değişiklikler objektif olarak takip edilmiştir.

5.3.6. Pulse Oksimetre

Katılımcıların oksijen satürasyonu (SpO₂) ve kalp atım sayısı pulse oksimetre cihazı kullanılarak ölçüldü. Ölçüm sırasında katılımcılar dinlenim halinde iken parmak ucuna takılan sensör aracılığıyla veriler elde edildi. Pulse oksimetre, non-invaziv, kolay uygulanabilir ve hızlı sonuç veren bir yöntemdir. Bu çalışmada pulse oksimetre ile yapılan ölçümler sezon öncesi, sezon bitimi ve sezon bitiminden sonraki altı aylık dönemde kaydedildi.

5.4. İstatistiksel Analiz

Çalışmanın örneklem kümesi, G*Power programı kullanılarak belirlendi. ANOVA: faktörler dahilinde tekrarlanan ölçümler için alfa değeri 0,05, çalışma gücü 0,95 ve etki büyüklüğü 0,3 alınarak, eski çalışmalara göre tekrarlı ölçümler arasındaki korelasyon 0,2 kabul edildi ve minimum örneklem sayısı 48 olarak hesaplandı.

Çalışmada elde edilen veriler “IBM SPSS Statistics 21” programı ile istatistiksel olarak değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistikler olarak frekans, yüzde değerler, ortanca (çeyrekler arası açıklık), ortalama ve standart sapma değerleri belirlendi. Karşılaştırmalar için normal dağılıma uyan sayısal değişkenlerde bağımsız örneklem t-testi, normal dağılıma uymayan sayısal değişkenlerde ise Mann-Whitney U testi kullanıldı. Kategorik değişkenler arasındaki karşılaştırmalar Ki-kare testi ile yapıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

Çalışmada elde edilen solunum fonksiyon testi parametrelerinin zaman içindeki değişimini değerlendirmek amacıyla tekrarlı ölçümlü varyans analizi (Repeated Measures ANOVA) uygulandı. FEV₁ değerleri üç farklı zamanda ölçüldüğü için “zaman” değişkeni üç düzeyli bir faktör olarak tanımlandı. Analiz sırasında tanımlayıcı istatistikler, varyans varsayımları ve zamanın FEV₁ üzerindeki etkisi değerlendirildi.

6. BULGULAR

Çalışmaya toplam 97 mevsimlik üzüm işçisi dahil edildi, altı aylık takip sürecini tamamlayan 88 katılımcının verileri değerlendirmeye alındı. Katılımcıların yaş ortalaması $44,27 \pm 14,31$ yıl, beden kitle indeksi (BKİ) ortalaması ise $26,54 \pm 4,3$ kg/m^2 olarak saptandı. Cinsiyet dağılımı incelendiğinde, katılımcıların 43'ü erkek (%48,9) ve 45'i kadın (%51,1) idi. Sigara kullanım durumları değerlendirildiğinde; işçilerin %27,3'ünün halen sigara içtiği, %3,4'ünün sigarayı bırakmış olduğu, %69,3'ünün ise hiç sigara kullanmadığı belirlendi. Sigara içenlerde ortalama paket-yıl değeri 20,91 olarak hesaplandı. Sigara içen ve içmeyen katılımcılar arasında, sezon öncesi, sezon sonu ve sezon bitiminden 6 ay sonraki değerlendirilmelerde solunum fonksiyon parametreleri, solunumsal semptomlar ve dispne skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. Katılımcıların %14,8'inde akciğer dışı kronik hastalık mevcuttu. Bu grupta en sık bildirilen hastalıklar hipertansiyon (%11,4), diabetes mellitus (%5,7) ve koroner arter hastalığı (%3,4) olarak kaydedildi.

Çalışma sırasında kişisel koruyucu ekipman kullanımı son derece sınırlıydı. Katılımcıların %92'si hiçbir koruyucu ekipman kullanmadığını ifade ederken, yalnızca %5,7'si tülbent veya örtü, %2,3'ü ise maske kullandığını bildirdi. Üzüm hasadı süresince toplam çalışma günleri incelendiğinde, işçilerin %14,8'i 16–30 gün, %21,6'sı 31–45 gün, %63,6'sı ise 46 gün ve üzerinde çalıştığını belirtti. Gelir düzeyi değerlendirildiğinde, işçilerin %31,8'inin asgari ücret ve altında, %55,7'sinin asgari ücret ile yoksulluk sınırı arasında, yalnızca %12,5'inin ise yoksulluk sınırının üzerinde gelire sahip olduğu saptandı. Sosyal güvence durumu incelendiğinde ise katılımcıların %72,7'sinin herhangi bir sigortasının bulunmadığı, %26,1'inin SGK kapsamında olduğu ve yalnızca %1,1'inin özel sağlık sigortasına sahip olduğu belirlendi.

Tablo 5. Sosyodemografik Özellikler

Yaş, yıl, ort$\pm$SS	44.27 $\pm$ 14.31
Cinsiyet, sayı (%)	
Erkek	43 (48.9)
Kadın	45 (51.1)
Beden kitle indeksi, kg/m^2, ort$\pm$SS	26.54 $\pm$ 4.3
Sigara kullanımı, sayı (%)	
İçenler	24 (27.3)

Bırakmış olanlar	3 (3.4)
İçmeyenler	61 (69.3)
Sigara paket-yıl	20.91
Akciğer dışı kronik hastalık varlığı, sayı (%)	18 (14.8)
Diyabet	5 (5.7)
Hipertansiyon	10 (11.4)
Koroner Arter Hastalığı	3 (3.4)
Koruyucu ekipman kullanımı, sayı (%)	
Yok	81 (92.0)
Tülbent/Örtü	5 (5.7)
Maske	2 (2.3)
Toplam Çalışılan Gün, sayı (%)	
16-30	13 (14.8)
31-45	19 (21.6)
46 ve Üzeri	56 (63.6)
Gelir Durumu, sayı (%)	
Asgari Ücret Ve Altı	28 (31.8)
Asgari Ücret-Yoksulluk Sınırı Arası	49 (55.7)
Yoksulluk Sınırı Ve Üzeri	11 (12.5)
Sosyal güvence durumu, sayı (%)	
Sosyal Güvenlik Kurumu	23 (26.1)
Özel Sigorta	1 (1.1)
Sigortasız	64 (72.7)

Çalışmaya katılan mevsimlik üzüm işçilerinde sezon dönemi ve sezon bitiminden sonraki altı aylık süreçte solunumsal semptomlar ayrıntılı olarak değerlendirildi. Sezon dönemi boyunca en sık görülen semptom öksürük olup, katılımcıların %12,5'inde (n=11) öksürük şikâyeti gelişti. Balgam şikâyeti %4,5 (n=4) oranında, dispne ise %2,3 (n=2) oranında bildirildi. Aynı dönemde solunumsal semptomlar nedeniyle sağlık kuruluşuna başvuranların oranı oldukça düşük bulundu. %2,3 (n=2) acil servis başvurusu ve %1,1 (n=1) aile hekimi başvurusu saptanırken, göğüs hastalıkları polikliniğine herhangi bir başvuru kaydedilmedi.

Sezon bitiminden sonraki altı aylık takip sürecinde ise solunumsal semptomlarda artış gözlemlendi. Bu dönemde öksürük şikâyeti %20,5 (n=18) oranına yükselirken, balgam yakınması yine %4,5 (n=4) oranında kaldı. Dispne şikâyeti ise %8 (n=7) oranında bildirildi. Ayrıca sezon sonrası altı ay içinde solunumsal semptomlar nedeniyle sağlık kuruluşuna başvuruların da arttığı görüldü. Bu dönemde %1,1 (n=1) acil servis başvurusu, %1,1 (n=1) aile hekimi başvurusu ve %1,1 (n=1) göğüs hastalıkları polikliniği başvurusu kaydedildi.

Tablo 6. Solunumsal Semptomlar

Sezon dönemi boyunca solunumsal semptom gelişimi, sayı (%)	
Öksürük	11 (12.5)
Balgam	4 (4.5)
Dispne	2 (2.3)
Sezon dönemi boyunca solunumsal semptom nedeniyle hastane başvurusu, sayı (%)	
Acil Servis Başvurusu	2 (2.3)
Aile Hekimi Başvurusu	1 (1.1)
Göğüs Hastalıkları Poliklinik Başvurusu	0 (0)
Sezon dönemi sonrası 6 ay içinde solunumsal semptom gelişimi, sayı (%)	
Öksürük	18 (20.5)
Balgam	4 (4.5)
Dispne	7 (8)
Sezon dönemi sonrası 6 ay içinde solunumsal semptom nedeniyle hastane başvurusu, sayı (%)	
Acil Servis Başvurusu	1 (1.1)
Aile Hekimi Başvurusu	1 (1.1)
Göğüs Hastalıkları Poliklinik Başvurusu	1 (1.1)

Subjektif semptomları değerlendiren Borg skalası puanlarında ise anlamlı artış olduğu görüldü. Sezon öncesinde ortalama $0,54 \pm 1,09$ olan Borg skoru, sezon bitiminde $0,52 \pm 0,95$, altı ay sonra ise $0,85 \pm 1,42$ düzeyine yükseldi ($p < 0,001$). Buna karşın, maksimal ve fonksiyonel egzersiz kapasitelerini değerlendiren MBO ve FBO değerlerinde anlamlı bir değişiklik saptanmadı. MBO ortalaması sezon öncesinde $60,26 \pm 4,39$, sezon bitiminde $60,85 \pm 2,34$, altı ay sonra $60,76 \pm 2,52$ olarak ölçüldü ($p = 0,239$). FBO ortalaması ise sezon öncesinde $54,86 \pm 4,12$, sezon bitiminde $55,34 \pm 3,68$, altı ay sonra $55,34 \pm 3,62$ olup değişim istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p = 0,156$). Diğer bir dispne skoru olan mMRC skorları sezon öncesinde olguların %89,8'inde "0" iken, sezon sonunda %92,0 ve sezon bitiminden 6 ay sonra %87,5 oranında "0" olarak saptandı; hafif derecede dispne (skor 1–2) bildirenlerin oranları zaman içinde küçük değişiklikler gösterdi ancak genel olarak düşük seviyede kaldı ve anlamlı değişiklik göstermedi.

Katılımcıların sezon öncesi, sezon bitimi ve sezon bitiminden 6 ay sonraki solunum fonksiyon testleri karşılaştırıldığında, bazı parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptandı. Sezon öncesi FEV₁ ortalaması $2,74 \pm 0,84$ L iken, sezon

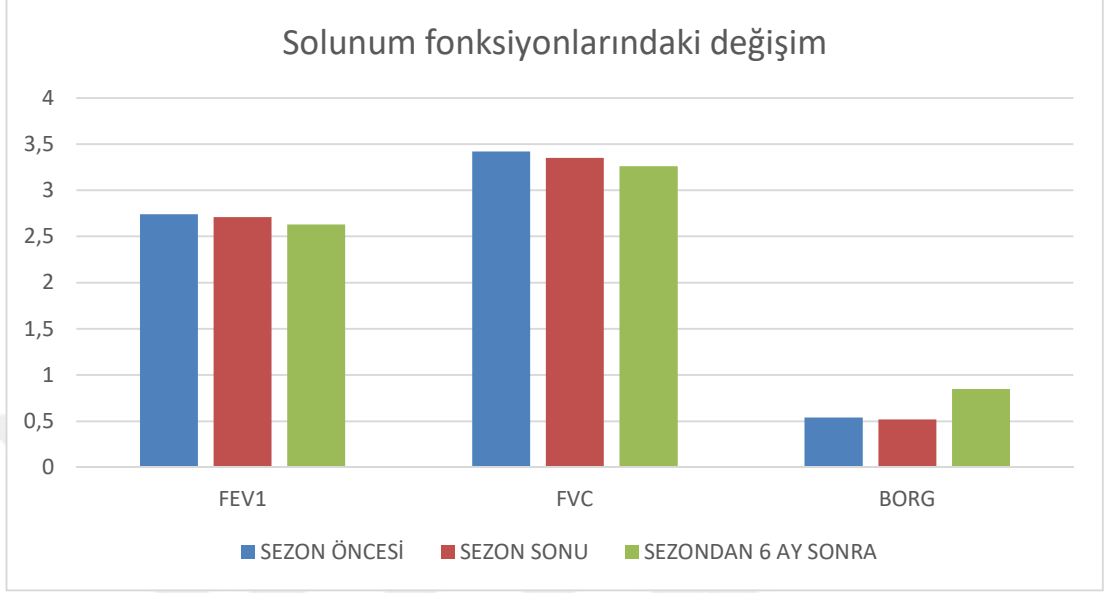
bitiminde $2,71 \pm 0,84$ L'ye, altı ay sonra ise $2,63 \pm 0,88$ L'ye geriledi. Bu düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,008$). Benzer şekilde, FVC ortalaması sezon öncesinde $3,42 \pm 1,13$ L, sezon bitiminde $3,35 \pm 1,15$ L, altı ay sonra ise $3,26 \pm 1,16$ L olarak saptandı ve bu azalma da anlamlıydı ($p=0,001$). Solunum fonksiyon testlerindeki değişikliklerin klinik olarak anlamlı kabul edilip edilemeyeceğini değerlendirmek için literatürde tanımlanan Minimal Klinik Önemli Değişim (Minimal Clinically Important Difference, MCID) değerleri dikkate alınmalıdır. ATS/ERS rehberleri ve güncel çalışmalar, FEV₁ için 100–140 mL (yaklaşık %4), FVC için ise 150–200 mL (yaklaşık %5) aralığındaki değişimin MCID sınırını oluşturduğunu belirtmektedir (102). Çalışmamızda FEV₁'de %4.02, FVC'de ise %4.67 oranında azalma saptanmış olması, sonuçların MCID sınırları içerisinde olup istatistik anlamlılığın yanı sıra klinik olarak da anlamlı olduğunu göstermiştir.

Buna karşılık, FEV₁/FVC oranı sezon öncesinde $81,1 \pm 7,2$, sezon bitiminde $80,7 \pm 7,5$, altı ay sonra ise $80,4 \pm 7,8$ olarak bulundu ve bu değişim istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0,05$). PEF değerleri sezon öncesinde $5,51 \pm 2,12$, sezon bitiminde $5,43 \pm 1,86$, altı ay sonra $5,39 \pm 1,92$ olup anlamlı farklılık göstermedi ($p=0,627$). FEF_{25–75} ortalaması sezon öncesinde $2,93 \pm 0,95$, sezon bitiminde $2,97 \pm 0,94$, altı ay sonra $3,04 \pm 0,99$ idi ve değişim istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0,181$).

Tablo 7. Solunum fonksiyonlarındaki değişim

	Sezon öncesi		Sezon bitimi		6 ay sonra	p
FEV 1, lt, ort±SS	$2,74 \pm 0,84$	FEV 1, lt, ort±SS	$2,71 \pm 0,84$	FEV 1, lt, ort±SS	$2,63 \pm 0,88$	0,008
FVC, lt, ort±SS	$3,42 \pm 1,13$	FVC, lt, ort±SS	$3,35 \pm 1,15$	FVC, lt, ort±SS	$3,26 \pm 1,16$	0,001
PEF, lt/dk, ort±SS	$5,51 \pm 2,12$	PEF, lt/dk, ort±SS	$5,43 \pm 1,86$	PEF, lt/dk, ort±SS	$5,39 \pm 1,92$	0,627
FEF25- 75, lt/s, ort±SS	$2,93 \pm 0,95$	FEF25- 75, lt/s, ort±SS	$2,97 \pm 0,94$	FEF25- 75, lt/s, ort±SS	$3,04 \pm 0,99$	0,181
BORG, ort±SS	$0,54 \pm 1,09$	BORG, ort±SS	$0,52 \pm 0,95$	BORG, ort±SS	$0,85 \pm 1,42$	0,000
MBO, ort±SS	$60,26 \pm 4,39$	MBO, ort±SS	$60,85 \pm 2,34$	MBO, ort±SS	$60,76 \pm 2,52$	0,239

FBO, ort±SS	54,86±4,1 2	FBO, ort±SS	55,34±3,6 8	FBO, ort±SS	55,34±3,6 2	0,156
------------------------------	----------------	------------------------------	----------------	------------------------------	----------------	-------



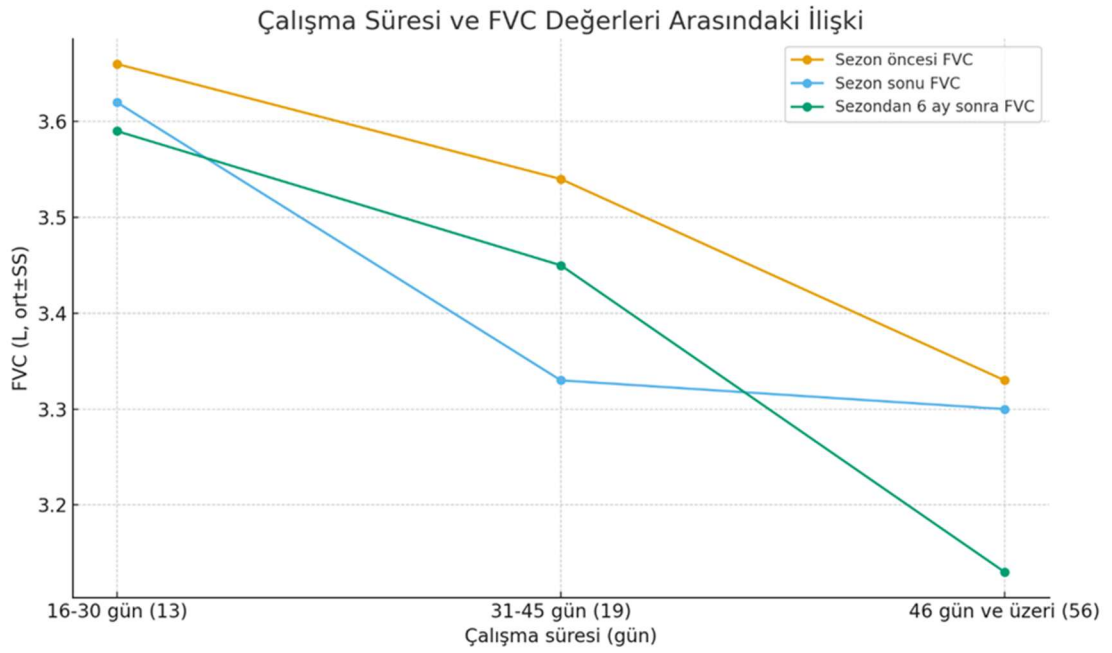
Şekil 4. Solunum fonksiyonlarındaki değişim

Üzüm hasadı süresince çalışma günleri ile FVC değerleri arasındaki ilişki değerlendirildi. Çalışma süresi arttıkça FVC değerlerinde kademeli bir düşüş gözlemlendi.

Sezon öncesinde 16–30 gün çalışanların FVC ortalaması 3,66±1,58 L, 31–45 gün çalışanların 3,54±1,31 L, 46 gün ve üzerinde çalışanların ise 3,33±0,95 L idi. Sezon bitiminde FVC değerleri sırasıyla 3,62±1,61 L, 3,33±1,26 L ve 3,30±0,98 L olarak kaydedildi. Altı aylık takip sonunda ise FVC değerleri 16–30 gün çalışanlarda 3,59±1,65 L, 31–45 gün çalışanlarda 3,45±1,29 L, 46 gün ve üzerinde çalışanlarda ise 3,13±1,16 L olarak saptandı. (Tablo 8, Şekil 5). Bu veriler, çalışma süresi arttıkça FVC değerlerinde belirgin bir azalma eğilimi olduğunu göstermektedir. Ancak istatistiksel analizlerde bu fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Altı aylık takip döneminin sonunda değerlendirilen 88 katılımcının hiçbirinde, akut iritan maruziyete bağlı gelişen RADS bulgusu izlenmedi.

Tablo 8. FVC ve çalışma süreleri arasındaki ilişki

	Çalışma süresi	FVC, ort.±ss	sayı
Sezon öncesi FVC	16-30 gün	3.66±1.58	13
	31-45 gün	3.54±1.31	19
	46 gün ve üzeri	3.33±0.95	56
Sezon bitimi FVC	16-30 gün	3.62±1.61	13
	31-45 gün	3.33±1.26	19
	46 gün ve üzeri	3.30±0.98	56
Sezon bitiminden 6 ay sonra FVC	16-30 gün	3.59±1.65	13
	31-45 gün	3.45±1.29	19
	46 gün ve üzeri	3.13±1.16	56



Şekil 5. Çalışma Süresi ve FCV Değerleri Arasındaki İlişki

7. TARTIŞMA

Türkiye’de üzüm tarımının en yoğun gerçekleştirildiği il olan Manisa, aynı zamanda mevsimlik üzüm işçisi sayısının en yüksek olduğu bölge konumundadır. Çalışmamız, Manisa iline bağlı ve üzüm tarımının merkezlerinden biri olan Alaşehir ilçesinde gerçekleştirilmiştir.

Mevsimlik üzüm işçilerinin büyük bir bölümü, çalışma süreci boyunca maruz kaldıkları çevresel ve kimyasal etkenlerin farkında olmamakta ve bu maruziyetlere karşı herhangi bir koruyucu önlem kullanmamaktadır. Ülkemizde mevsimlik üzüm işçiliğinin olası solunumsal risklerini araştıran ve koruyucu önlemler konusunda fikir veren herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Uluslararası literatürde ise bu konuda yapılan araştırmalar oldukça sınırlıdır. Oysa, Manisa bölgesinde üzüm tarımı döneminde ve hemen sonrasında, poliklinik başvurularında solunumsal yakınmalarla gelen hastaların sayısında belirgin bir artış gözlenmektedir. Bu durumlar, mevsimlik üzüm işçiliğinin solunum sistemi üzerindeki etkilerinin bilimsel olarak araştırılması gerekliliğini ortaya koymuş ve bu çalışmanın yapılmasına zemin hazırlamıştır.

Prospektif olarak yürütülen bu çalışmada, mevsimlik üzüm işçilerinde sezon süresince ve sezon sonrasında FVC ve FEV₁ değerlerinde anlamlı azalma, Borg dispne skorunda artış ve solunumsal semptomlarda belirgin yükseliş saptanmıştır. FEV₁/FVC oranının korunmuş olması, bu fonksiyon kaybının restriktif paternle uyumlu olduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgular, mevsimlik üzüm işçilerinde sezonluk maruziyetin solunum fonksiyonları üzerinde anlamlı ve kalıcı bir etkilenmeye yol açtığını ortaya koymaktadır.

Çalışmaya katılan mevsimlik üzüm işçilerinin yaş ortalaması 44,27±14,31 yıl olup, bu durum grubun genel olarak orta yaş bireylerden oluştuğunu göstermektedir. Yaş arttıkça solunum fonksiyon testlerinde azalma eğilimi gözlenmiştir. Ancak bu bulgu, literatürdeki daha önceki çalışmalarla da uyumlu şekilde, yaşlanma sürecine bağlı olarak solunum fonksiyonlarında beklenen fizyolojik düşüşle açıklanabilir (103).

Çalışmaya katılan bireylerin 43’ü erkek (%48,9) ve 45’i kadın (%51,1) olup, cinsiyet dağılımının dengeli olduğu görülmektedir. Katılımcıların beden kitle indeksi ortalaması 26,54±4,3 kg/m² olup bu değer, grubun ortalama olarak fazla kilolu

aralığında yer aldığını göstermektedir. (Yetişkinlerde BKİ 25,0–29,9 kg/m² aralığı fazla kilolu, ≥ 30 kg/m² obez olarak sınıflandırılır.)

Çalışma sırasında kişisel koruyucu ekipman kullanımı son derece sınırlıydı. Katılımcıların %92'si hiçbir koruyucu ekipman kullanmadığını, yalnızca %5,7'sinin tülbent veya örtü, %2,3'ünün ise maske kullandığını bildirmiştir. Koruyucu ekipman kullanım oranlarının son derece düşük olması nedeniyle, bu değişken üzerinden istatistiksel karşılaştırma yapılması anlamlı bulunmamıştır. Bu durum, mevsimlik üzüm işçilerinin büyük çoğunluğunun solunumsal risklere karşı korunmasız çalıştığını ve kişisel koruyucu donanım kullanımının tarımsal işlerde hâlen ciddi bir yetersizlik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Hindistan'da Lari ve arkadaşları tarafından yürütülen toplum temelli prospektif bir çalışmada (n=180), pestisit uygulamaları sırasında kişisel koruyucu donanım kullanımının artırılmasına yönelik 90 günlük bir müdahale sonrasında, pestisit maruziyetine bağlı solunumsal yakınmalar dâhil, olumsuz sağlık etkilerinde anlamlı bir azalma saptanmıştır (104).

Bulgular bölümünde de ayrıntılı olarak belirtildiği üzere çalışma grubunun %27,3'ü sigara içen, %69,3'ü sigara içmeyen ve %3,4'ü değerlendirme dönemi içinde sigarayı bırakan bireylerden oluşmaktaydı. Sigara içenler ile içmeyenler arasında sezon öncesi, sezon sonu ve sezon bitiminden 6 ay sonraki değerlendirmelerde solunum fonksiyon testleri, solunumsal semptomlar ve dispne skorları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bu durumun, katılımcıların genel olarak genç yaşta olmaları ve ciddi düzeyde paket-yıl maruziyetine sahip olmamalarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızda mevsimlik üzüm işçilerinde sezon dönemi ve sezon bitiminden sonraki altı aylık süreçte solunumsal semptomlar ayrıntılı olarak değerlendirildi. Sezon dönemi boyunca en sık bildirilen semptom öksürük olup, katılımcıların %12,5'inde (n=11) öksürük şikâyeti gelişti. Balgam şikâyeti %4,5 (n=4) oranında, dispne ise %2,3 (n=2) oranında bildirildi. Aynı dönemde solunumsal semptomlar nedeniyle sağlık kuruluşuna başvuranların oranı oldukça düşük bulundu (%2,3 acil servis, %1,1 aile hekimi; göğüs hastalıkları polikliniğine başvuru saptanmadı). Sezon bitiminden sonraki altı aylık izlem sürecinde ise solunumsal semptomlarda belirgin artış izlendi; öksürük şikâyeti %20,5 (n=18)'e yükselirken, balgam yakınması %4,5 (n=4) oranında sabit kaldı, dispne şikâyeti ise %8 (n=7) düzeyine ulaştı. Ayrıca sezon

sonrası dönemde solunumsal semptomlara bağılı sağıık başvurularının da arttığı gözlemlendi (%1,1 acil servis, %1,1 aile hekimi, %1,1 göğüs hastalıkları polikliniğı). Bu subjektif semptom artışı, Borg dispne skalası ile de desteklendi; sezon öncesinde ortalama $0,54 \pm 1,09$ olan Borg skoru, sezon bitiminde $0,52 \pm 0,95$, altı ay sonra ise $0,85 \pm 1,42$ 'ye yükselmiş olup bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,001$). Bu bulgular, tarımsal üretim süreçlerinde pestisit, toz ve organik partikül maruziyetinin yalnızca çalışma süresince değıl, sezon sonrasında da solunumsal semptomların artışına yol açabileceğini ve solunumsal yükün etkisini devam ettirebildiğini göstermektedir.

Sak ve arkadaşları (2018) tarafından pamuk tarımında yürütölen prospektif çalışmada da benzer şekilde, pestisit uygulaması sonrasında katılımcılarda ağız–burun–boğaz yanması (%71,2), öksürük (%68,2), balgam (%65,2), hırıltı (%62,1) ve nefes darlığı (%66,7) oranlarında anlamlı artış bildirilmiştir (3). Her iki çalışma da üretim süreci sonrası dönemde solunumsal semptomların arttığını ortaya koymakta, ancak bizim çalışmamızda semptom oranlarının başlangıçta daha düşük olması, incelenen grubun üzüm işçileri olması ve takip süresinin altı ay olarak belirlenmiş olması önemli metodolojik farklılıklar oluşturmaktadır. Benzer biçimde, Hoppin ve arkadaşları (2017) tarafından 22.134 erkek çiftçi üzerinde gerçekleştirilen geniş ölçekli bir çalışmada, belirli pestisitlerin kullanımının hırıltı (wheezing) semptomlarıyla hem alerjik hem de alerjik olmayan biçimlerde anlamlı düzeyde ilişkili olduğu gösterilmiştir (105).

Güney Kore’de Park ve arkadaşları (2015) tarafından yürütölen toplum temelli bir çalışmada, SF-12 ölçeğı kullanılarak çiftçilerin sağııkla ilişkili yaşam kalitesi değıerlendirilmiş; kişisel koruyucu ekipman kullanımı puanının özellikle SF-12’nin mental bileşen skoruyla anlamlı biçimde pozitif ilişkili olduğu bildirilmiştir (106). Bu bulgu, koruyucu önlem uygulamalarının yalnızca fiziksel sağıığı değıl, bireylerin psikolojik iyilik hâlini de olumlu yönde etkileyebileceğini göstermektedir. Buna karşın, bizim çalışmamızda mevsimlik üzüm işçilerinin SF-12 skorları ile maksimal ve fonksiyonel egzersiz kapasitelerinde ve mental bileşende sezon dönemi ve sonrasındaki ölçümler arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bu durum, çalışma grubumuzun görece kısa süreli (yaklaşık 2 aylık) tarımsal maruziyete sahip olması, sosyo ekonomik koşullarının düşük olması ve koruyucu ekipman kullanımının oldukça

sınırlı düzeyde kalması ile ilişkili olabilir. Ayrıca, işçilerin uzun süredir fiziksel efora alışkın olmaları ve sezonsal çalışma biçimine adaptasyonlarının yüksek olması, SF-12'nin hem fiziksel hem de mental bileşenlerinde anlamlı değişiklik saptanamamasına katkıda bulunmuş olabilir.

Çalışmamızda, sezon öncesi ile sezon bitimi ve altı ay sonrası dönemde izlenen mevsimlik üzüm işçilerinde bazı solunum fonksiyon parametrelerinde anlamlı düşüşler gözlenmiştir. Özellikle FEV₁ ortalamasının 2,74 L'den 2,63 L'ye, FVC ortalamasının 3,42 L'den 3,26 L'ye düşmesi ($p=0,008$ ve $p=0,001$) bu grupta belirgin bir fonksiyon kaybının varlığını göstermektedir. Buna karşılık FEV₁/FVC oranında, PEF ve FEF₂₅₋₇₅ parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim saptanmamıştır (sırasıyla $p>0,05$, $p=0,627$, $p=0,181$). Bu sonuçlar, maruziyetin ağırlıklı olarak restriktif patern ile uyumlu bir solunumsal etki yarattığını düşündürmektedir. Çalışmamızda özellikle FVC'de gözlenen %4.67'lik düşüşün MCID değerine oldukça yakın olduğu, FEV₁'deki %4.02'lik azalmanın ise MCID eşiği ile uyumlu olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar, tespit edilen değişikliklerin yalnızca istatistiksel olarak değil, klinik açıdan da anlamlı olabileceğini göstermektedir. Solunum fonksiyonundaki progresif kaybın maruziyetin sonlanmasından sonra da devam ediyor olması, mevsimlik tarım işçilerinde pestisit ve organik toz maruziyetine bağlı gelişebilecek persistan inflamasyon ve olası restriktif etkilenme açısından dikkat çekicidir.

Ayrıca, FEV₁ ve FVC'deki düşüşün sezon bitiminden sonraki altı aylık takipte de sürmesi, maruziyetin solunum sistemi üzerindeki etkilerinin yalnızca geçici bir irritan yanıtla sınırlı kalmadığını, aksine devam eden inflamatuvar veya fibrotik süreçlerle ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Bu bulgu, pestisitler ve organik tozların alveoler düzeyde epitel hasarına, interstisyel kalınlaşmaya ve elastikiyet kaybına neden olabileceğini bildiren çalışmalarla da uyumludur (107). Mevsimsel çalışma modelinde bu etkilenimlerin tekrarlayıcı nitelikte olması, her yıl yinelenen maruziyetlerle birlikte fonksiyonel kaybın kümülatif hale gelmesine yol açabilir. Bu nedenle, uzun dönemli prospektif kohort çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle farklı tarım sektörlerinde ve farklı pestisit türleriyle çalışan grupların uzun süreli izlenmesi, restriktif ve/veya obstrüktif solunumsal etkilenimlerin kalıcılığı ve ilerleyici niteliği konusunda daha net sonuçlar ortaya koyacaktır.

Benzer biçimde, Chakraborty ve arkadaşları (2009) tarafından kolinesteraz inhibitörleri içeren pestisitlere maruz kalan tarım işçileri üzerinde yürütülen bir çalışmada, olguların %48,9’unda solunum fonksiyon kaybı saptanmış ve bu kaybın büyük ölçüde restriktif tipte olduğu bildirilmiştir (108). Stoleski ve arkadaşları (2015) ise 15 yıl ve üzeri tarım maruziyeti olan işçilerde MEF₅₀, MEF₇₅ ve MEF₂₅₋₇₅ gibi küçük hava yollarını temsil eden parametrelerde anlamlı düşüşler gözlemlemiş ve bunun da restriktif ya da küçük hava yolu tutulumu ile ilişkili olabileceğini belirtmiştir (109). Bununla birlikte, tarım işçileri arasında obstrüktif patern bildiren çalışmalar da mevcuttur. Özellikle Sak (2009) tarafından Harran Üniversitesi’nde yürütülen “İsot İşçilerinde Solunum Semptomları ve Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi” başlıklı çalışmada, akut isot tozu maruziyetinin özellikle küçük hava yollarında daralmaya neden olduğu ve FEV₁ ile FEF₂₅₋₇₅ değerlerinde anlamlı düşüşler saptandığı bildirilmiştir (110). Bu bulgular, kısa süreli ve yoğun maruziyetin obstrüktif patern ile ilişkili olabileceğini göstermektedir. Ancak bizim çalışmamızda üzüm işçilerinde altı aylık takip sürecinde restriktif tipte bir değişim izlenmiştir. Bu fark, isot işçilerinde akut irritan etkilenimin, üzüm işçilerinde ise daha uzun süreli toz ve pestisit maruziyetinin ve artmış efor yükünün farklı fizyopatolojik mekanizmalarla solunum fonksiyonlarını etkilemesinden kaynaklanıyor olabilir.

Çalışmamızda, çalışma süresi ile FVC değerleri arasındaki ilişki incelendiğinde, çalışma süresi uzadıkça FVC ortalamalarında kademeli bir azalma eğilimi olduğu görülmüştür. Sezon öncesinde 16–30 gün çalışanlarda FVC ortalaması $3,66 \pm 1,58$ L, 31–45 gün çalışanlarda $3,54 \pm 1,31$ L ve 46 gün ve üzeri çalışanlarda $3,33 \pm 0,95$ L olarak belirlenmiştir. Sezon bitiminde bu değerler sırasıyla $3,62 \pm 1,61$ L, $3,33 \pm 1,26$ L ve $3,30 \pm 0,98$ L’ye düşmüş; sezon bitiminden altı ay sonraki ölçümlerde ise $3,59 \pm 1,65$ L, $3,45 \pm 1,29$ L ve $3,13 \pm 1,16$ L olarak saptanmıştır. Bu veriler, çalışma süresi uzadıkça FVC değerlerinde belirgin bir düşüş eğilimi bulunduğunu göstermektedir; ancak fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0,05$).

Bu eğilim, tarım işçilerinde maruziyet süresinin solunum fonksiyonları üzerindeki etkisini araştıran literatürle genel olarak paralellik göstermektedir. Woldeamanuel ve arkadaşlarının (2020) Etiyopya’da yürüttüğü çalışmada, tarım işçilerinin çalışma süresi arttıkça FVC, FEV₁ ve küçük hava yolu akımlarında anlamlı azalma saptanmış ve bu durum uzun süreli maruziyetin solunum sistemi üzerinde

kümülatif bir etki oluşturabileceği şeklinde yorumlanmıştır (111). Bizim çalışmamızda da benzer bir azalma eğilimi görülmüş, ancak istatistiksel olarak anlamlılığa ulaşmamıştır. Bunun olası nedenleri arasında örneklem sayısının sınırlı olması, sadece üzüm işçilerine bakılmış olması, maruziyetin gün sayısı bazında değerlendirilmiş olması, işçilerin sezon dışında farklı mesleki veya çevresel maruziyetlere sahip olabilmesi ve bireysel farklılıkların etkisi sayılabilir. Sonuç olarak, çalışma süresi uzadıkça FVC’de gözlenen düşüş eğilimi, mevsimlik tarım işçilerinde maruziyet süresinin uzamasıyla birlikte akciğer fonksiyonlarında ilerleyici etkilenim olabileceğini düşündürmektedir. Ancak bu ilişkinin istatistiksel olarak net biçimde gösterilebilmesi için daha geniş örneklemli, uzun dönemli ve nicel maruziyet ölçümlerini içeren prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.

Araştırmamızda başlangıç ölçümlerinde, maruziyet öncesi de çalışma süresi kısa olan katılımcıların FVC düzeylerinin daha yüksek, çalışma süresi daha uzun olanların ise daha düşük olduğu dikkati çekmiştir. Bununla birlikte, bireylerin geçmiş yıllarda hangi işlerde çalıştığı, hangi çevresel ya da mesleki etkenlere maruz kaldığı ve toplam maruziyet yükünün ne olduğu bilinmediğinden, bu durum hakkında yorum yapılamamaktadır. Çalışma süresi ile solunumsal fonksiyon ilişkisini daha sağlıklı şekilde ortaya koyabilmek için geçmiş maruziyetlerin de değerlendirilebileceği, daha uzun izlem sürelerine sahip prospektif kohort çalışmalarına gereksinim vardır.

Çalışmamızın güçlü yönlerinden biri, Türkiye’de mevsimlik üzüm işçileri arasında solunumsal etkilenimi prospektif tasarımla değerlendiren ilk araştırmalardan biri olmasıdır. Üç farklı zaman noktasında; sezon öncesi, sezon bitimi ve sezon bitiminden altı ay sonra aynı bireylerin değerlendirilmiş olması, maruziyetin kısa ve orta vadeli solunumsal etkilerinin dinamik biçimde izlenmesini sağlamıştır. Bu yönüyle çalışmamız, tarımsal maruziyeti yalnızca kesitsel olarak değerlendiren önceki çalışmalardan farklı olarak, zaman içindeki değişimi ortaya koymasından bakımından önemli bir metodolojik üstünlük taşımaktadır. Ayrıca, solunum fonksiyon testlerinin yanı sıra Borg dispne skalası, mMRC ve SF-12 gibi tamamlayıcı ölçüm araçlarının kullanılması, semptom düzeyinden yaşam kalitesine kadar uzanan çok boyutlu bir değerlendirme yapılmasına olanak tanımıştır. Böylece, solunumsal etkilenim hem objektif hem de subjektif göstergeler üzerinden izlenebilmiş; bu durum elde edilen sonuçların iç geçerliliğini güçlendirmiştir. Ölçümlerin tamamının aynı ekip tarafından,

aynı cihazlarla ve standart koşullarda yapılmış olması, metodolojik güvenilirliği artıran bir diğer unsurdur. Katılımcıların tamamının mevsimlik üzüm işçisi olması, popülasyonun homojenliğini sağlamış ve spesifik bir maruziyet grubuna odaklanmaya imkân vermiştir.

Bununla birlikte, çalışmanın bazı sınırlılıkları da mevcuttur. Öncelikle, araştırmanın yalnızca Manisa ili Alaşehir ilçesinde yürütülmüş olması, elde edilen bulguların farklı iklim, toprak yapısı veya üretim biçimine sahip diğer bölgelerdeki mevsimlik işçilere genellenebilirliğini kısıtlamaktadır. Çalışmada pestisit, toz veya partikül madde konsantrasyonu gibi çevresel maruziyet düzeyleri nicel olarak ölçülmemiş, dolayısıyla gözlenen solunum fonksiyon değişikliklerinin hangi spesifik çevresel etkenden kaynaklandığı net biçimde ayrıştırılamamıştır.

Ayrıca, örneklem büyüklüğünün görece sınırlı olması ($n=88$) özellikle alt grup analizlerinde istatistiksel gücü azaltmıştır. Koruyucu ekipman kullanımının çok düşük oranlarda bildirilmesi nedeniyle bu değişkenin etkisini değerlendirmek mümkün olmamıştır.

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda, mevsimlik üzüm işçilerinde sezonluk tarımsal faaliyetlerin solunum sistemi üzerindeki etkileri prospektif olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler, sezon dönemi boyunca ve izleyen altı aylık süreçte solunum fonksiyon testlerinde anlamlı düşüşler ve solunumsal semptomlarda artış olduğunu göstermiştir. FEV₁ ve FVC değerlerinde saptanan azalma restriktif paternle uyumlu bir etkilenime işaret ederken, FEV₁/FVC oranında anlamlı bir değişiklik olmaması obstrüktif bozukluğun ön planda olmadığını göstermektedir. Buna karşın Borg dispne skorundaki artış, fonksiyonel kaybın subjektif olarak da hissedildiğini ortaya koymuştur. Çalışma süresi uzadıkça FVC değerlerinde azalma eğilimi gözlenmiş, bu durum maruziyet süresinin solunumsal etkilenim üzerinde kümülatif bir rol oynayabileceğini düşündürmüştür. Bu bulgular, mevsimlik üzüm işçiliğinin solunumsal açıdan önemli bir mesleki risk oluşturduğunu, kısa süreli maruziyetlerin dahi fonksiyonel etkilenime neden olabildiğini göstermektedir.

Sonuç olarak, mevsimlik tarım işçilerinde solunumsal etkilenimin erken dönemde saptanabilmesi için düzenli spirometrik takiplerin yapılması, pestisit ve toz maruziyetini azaltacak mühendislik önlemlerinin uygulanması ve kişisel koruyucu donanım kullanımının yaygınlaştırılması gerekmektedir. Bu amaçla, işçilerin farkındalığını artıracak eğitimlerin her sezon öncesi tekrarlanması, iş sağlığı izlemlerinin periyodik hâle getirilmesi ve maruziyet düzeylerinin çevresel ölçümlerle desteklendiği çok merkezli çalışmaların yapılması önerilmektedir.

9. KAYNAKLAR

1. Kalyabina, V. P., Esimbekova, E. N., Kopylova, K. V., & Kratasyuk, V. A. (2021). Pesticides: Formulants, distribution pathways and effects on human health—a review. *Toxicology Reports*, 8, 1179-1192.
2. Sabarwal, A., Kumar, K., & Singh, R. P. (2018). Hazardous effects of chemical pesticides on human health—Cancer and other associated disorders. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 63, 103-114.
3. Sak, Z. H. A., Kurtuluş, Ş., Ocaklı, B., Töreyin, Z. N., Bayhan, İ., Yeşilnacar, M. İ., Akgün, M., & Arbak, P. (2018). Respiratory symptoms and pulmonary functions before and after pesticide application in cotton farming. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 25(4), 701–707.
4. Aksoy, C. (2020). Meslek hastalıklarının sınıflandırılması ve önlenmesi. *Türkiye Klinikleri Halk Sağlığı Hemşireliği - Özel Sayı*, 12(1), 23–30.
5. International Labour Organization. (2010). List of occupational diseases (revised 2010).
6. World Health Organization. (2021). Occupational health: A manual for primary health care workers.
7. World Health Organization & International Labour Organization. (2021). WHO/ILO joint estimates of the work-related burden of disease and injury, 2000–2016: Global monitoring report. Geneva: World Health Organization.
8. LaDou, J., & Harrison, R. (2021). Current Occupational and Environmental Medicine (6th ed.). McGraw-Hill Education.
9. Bakır, B. (2019). Türkiye’de meslek hastalıkları epidemiyolojisi ve korunma yaklaşımları. *İş ve Toplum*, 29(3), 154–162.
10. Ramazzini, B. (1700). *De morbis artificum diatriba* [Diseases of workmen]. Modena, Italy: Francesco Maria Bolzoni.
11. Pott, P. (1775). Chimney-sweepers' cancer. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 65, 245–261.
12. Büyük, M., Gümüş, A., Aydın, S., & Gökdemir, B. (2023). Türkiye’de meslek hastalığının tarihsel gelişimi. *Uluslararası Sağlık Yönetimi ve Stratejileri Araştırma Dergisi*, 5(2), 45–60
13. (Çelik, F. (2008). Cumhuriyet Dönemi Tıpta Kurumsallaşma: Meslek Hastalıkları Merkezleri. *Türk Tabipleri Birliği Tıp Tarihi Bülteni*, 12(1), 23–34

14. Yıldız, H. (2015). Türkiye’de meslek hastalıkları tanı ve yönetim sistemlerinin değerlendirilmesi. Yayımlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara
15. World Health Organization. (2021). New global indicator for workers’ health: mortality rate from diseases attributable to selected occupational risk factors. *Environmental Research*, 200, 111503
16. Roser, M., & Ritchie, H. (2024). Global trends in work-related deaths and diseases 2000–2019. *Annals of Global Health*, 90(1), 20–35.
17. Khoe, L. C., Fitriana Saldi, S. R., Isbayuputra, M., Mansyur, M., Wiseman, V., & Asante, A. (2024). Global trends in occupational disease reporting: a systematic review. *medRxiv*.
18. GBD 2016 Occupational Risk Factors Collaborators. (2020). Global and regional burden of disease and injury in 2016 arising from occupational exposures: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Occupational and Environmental Medicine*, 77(2), 133–141
19. Wunschel, J., & Poole, J. A. (2021). Occupational agriculture organic dust exposure and its relationship to asthma and airway inflammation in adults. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*.
20. Kirkhorn, S. R., & Garry, V. F. (2000). Agricultural lung diseases. *Environmental Health Perspectives*, 108(Suppl 4), 705–712.
21. Hoppin, J. A., Umbach, D. M., Long, S., London, S. J., Henneberger, P. K., Blair, A., ... & Sandler, D. P. (2017). Pesticide exposure and wheeze: associations with asthma and other respiratory symptoms among agricultural pesticide applicators in the Agricultural Health Study. *Thorax*, 72(6), 498–499.
22. Sanborn, M., Kerr, K. J., Sanin, L. H., Cole, D. C., Bassil, K. L., & Vakil, C. (2007). Non-cancer health effects of pesticides: Systematic review and implications for family doctors. *Canadian Family Physician*, 53(10), 1712–1720.
23. Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK). (2022). Meslek Hastalıkları Listesi ve Değerlendirme Kriterleri. T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı.
24. Cullinan, P., Muñoz, X., & Suojalehto, H. (2020). Occupational respiratory diseases: From old and novel exposures to effective preventive strategies. *The Lancet Respiratory Medicine*, 8(5), 416–422.
25. Balmes, J. R. (2019). Occupational lung diseases. In M. A. Matthay & A. S. Fauci (Eds.), *Harrison's Pulmonary and Critical Care Medicine* (3rd ed., pp. 487–499). McGraw-Hill Education.

26. (Suojalehto, H., Heederik, D., Ribeiro, M., Henneberger, P., De Groene, G. J., Palczynski, C., Sigsgaard, T., Pralong, J. A., van Kampen, V., Moore, V. C., Lemiere, C., Quirce, S., Hoyle, J. C., Maestrelli, P., Moscato, G., del Pozo, V., Newman-Taylor, A. J., Tarlo, S. M., Walusiak-Skorupa, J., & Cullinan, P. (2019). Work-related asthma: A position paper from the European Academy of Allergy and Clinical Immunology. *Allergy*, 74(11), 2106–2119.
27. (Tarlo, S. M., & Lemiere, C. (2014). Occupational asthma. *New England Journal of Medicine*, 370(7), 640–649.
28. Nicholson, P. J., et al. (2005). Evidence-based guidelines for the prevention, identification, and management of occupational asthma. *Occupational and Environmental Medicine*, 62(5), 290–299.
29. Cullinan, P., & Tarlo, S. M. (2021). Occupational asthma: Epidemiology and diagnosis. In M. A. Seidman & D. M. Mannino (Eds.), *UpToDate*. Wolters Kluwer.
30. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı (ÇSGB). (2022). Türkiye'de Meslek Hastalıkları Raporu.
31. Quirce, S., & Vandenplas, O. (2016). Occupational asthma: an update. *Immunology and Allergy Clinics of North America*, 36(1), 13–25.
32. Brooks, S. M., Weiss, M. A., & Bernstein, I. L. (1985). Reactive airways dysfunction syndrome (RADS): Persistent asthma syndrome after high level irritant exposures. *Chest*, 88(3), 376–384.
33. Vandenplas, O., & Suojalehto, H. (2020). Management of occupational asthma: avoiding exposure is not always enough. *European Respiratory Review*, 29(155), 190151.
34. Malo, J. L., & Chan-Yeung, M. (2009). Occupational asthma. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 123(3), 531–542.
35. Munoz, X., et al. (2014). Diagnostic tests for occupational asthma. *Journal of Investigational Allergology and Clinical Immunology*, 24(5), 305–313
36. Beach, J., Rowe, B. H., Blitz, S., Hooton, N., Spooner, C., Vandermeer, B., & Klassen, T. P. (2005). Diagnosis and management of work-related asthma. *Canadian Medical Association Journal*, 172(4), 367–379.
37. Global Initiative for Asthma (GINA). (2024). Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Corren, J., et al. (2017). Omalizumab in patients with severe allergic asthma. *New England Journal of Medicine*, 377(10), 936–946

38. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). (2024). Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease
39. Blanc, P. D., Torén, K. (2007). Occupation in chronic obstructive pulmonary disease and chronic bronchitis: an update. *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, 11(3), 251–257.
40. Balmes, J. R., et al. (2003). American Thoracic Society Statement: Occupational contribution to the burden of airway disease. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 167(5), 787–797.
41. Hnizdo, E., Sullivan, P. A., Bang, K. M., & Wagner, G. (2002). Association between chronic obstructive pulmonary disease and employment by industry and occupation in the US population: A study of data from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *American Journal of Epidemiology*, 156(8), 738–746.
42. Mirabelli, M. C., Zock, J. P., Plana, E., et al. (2007). Occupational exposures and chronic respiratory symptoms among US adults with asthma. *European Respiratory Journal*, 29(3), 525–531
43. Torén, K., & Järnholm, B. (2014). Effect of occupational exposure to dust, gases and fumes on COPD morbidity: A systematic review and meta-analysis. *European Respiratory Review*, 23(132), 355–361
44. Fishwick, D., Sen, D., Barber, C. M., Bradshaw, L. M., & Robinson, E. (2015). Occupational chronic obstructive pulmonary disease: A standard of care. *Occupational Medicine*, 65(4), 270–282.
45. Selman, M., King, T. E., & Pardo, A. (2001). Idiopathic pulmonary fibrosis: prevailing and evolving hypotheses about its pathogenesis and implications for therapy. *Annals of Internal Medicine*, 134(2), 136–151.
46. Wynn, T. A. (2011). Integrating mechanisms of pulmonary fibrosis. *The Journal of Experimental Medicine*, 208(7), 1339–1350.
47. Travis, W. D., Costabel, U., Hansell, D. M., et al. (2013). An official ATS/ERS statement: Update of the international multidisciplinary classification of the idiopathic interstitial pneumonias. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 188(6), 733–748.
48. Cottin, V. (2013). Interstitial lung diseases: new challenges for a new decade. *European Respiratory Review*, 22(129), 6–19.

49. Schenker, M. B. (1998). Exposures and health effects from inorganic agricultural dusts. *Environmental Health Perspectives*, 106(Suppl 3), 663–669.
50. Richeldi, L., du Bois, R. M., Raghu, G., et al. (2014). Efficacy and safety of nintedanib in idiopathic pulmonary fibrosis. *New England Journal of Medicine*, 370(22), 2071–2082.
51. Henneberger, P. K., Redlich, C. A., Callahan, D. B., et al. (2011). An official American Thoracic Society statement: Work-exacerbated asthma. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 184(3), 368–378.
52. King, T. E., & Lombard, C. M. (1995). Bronchiolitis obliterans. In Fishman's *Pulmonary Diseases and Disorders* (3rd ed., pp. 1227–1239). McGraw-Hill.
53. Kreiss, K., Goma, A., Kullman, G., Fedan, K., Simoes, E. J., & Enright, P. L. (2002). Clinical bronchiolitis obliterans in workers at a microwave-popcorn plant. *New England Journal of Medicine*, 347(5), 330–338.
54. van Rooy, F. G., Rooyackers, J. M., Prokop, M., Houba, R., Smit, L. A., & Heederik, D. (2007). Bronchiolitis obliterans syndrome in chemical workers producing diacetyl for food flavorings. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 176(5), 498–504.
55. Erdoğan, N. (2012). Mevsimlik Gezici Tarım İşçiliği ve Sosyal Dışlanma. *Çalışma ve Toplum*, 1, 9–30.
56. TÜİK. (2023). Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu.
57. Yıldırım, E., & Kara, H. (2020). Türkiye’de mevsimlik tarım işçilerinin sağlık hizmetlerine erişimi: Sorunlar ve öneriler. *Toplum ve Hekim*, 35(3), 203–212.
58. DİSK-AR. (2019). Mevsimlik Tarım İşçileri Raporu. Türkiye Devrimci İşçi Sendikaları Konfederasyonu Araştırma Dairesi
59. Keser A, Kavak Y, Ceylan H. Mevsimlik Tarım İşçilerinin Çalışma ve Yaşam Koşulları. *Çalışma ve Toplum*. 2019;62:1157-1178.
60. Akgün Ş, Bahar Özvarış Ş. Tarımda İş Sağlığı ve Güvenliği. *Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*. 2014;14(54):28-35.

61. Şimşek, Z., Koruk, İ., & Gümüş, F. (2012). Mevsimlik tarım işçilerinde sağlık sorunları ve yaşam koşulları. *Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 9(3), 23–29.
62. Yılmaz B, Kaya E, Arslan B. Mevsimlik Tarım İşçilerinde Bulaşıcı Hastalıklar ve Risk Faktörleri. *Sağlık ve Toplum Dergisi*. 2020;30(2):45-52.
63. Gündoğan F. Mevsimlik Tarım İşçilerinin Sosyal Güvencesizlik Sorunu. *Çalışma ve Toplum*. 2018;57:1103-1120.
64. Aksoy S, Gürsoy S. Türkiye’de Tarımsal Üretimde Kadın ve Çocuk İşçiliği. *Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi*. 2017;39:85-108.
65. Karataş A, Demir M. Mevsimlik Tarım İşçiliğinde Mesleki Sağlık Riskleri. *Türk Tabipleri Birliği Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*. 2016;16(61):14-21.
66. Mamane A, Baldi I, Tessier JF, Raherison C, Bouvier G. Occupational exposure to pesticides and respiratory health. *Eur Respir Rev*. 2015;24(136):306–319.
67. Saglan Y, Bilge U, Oztas D, et al. The prevalence of asthma and asthma-like symptoms among seasonal agricultural workers. *Biomed Res Int*. 2020;2020:3495272.
68. Respiratory function in vineyard and orchard workers. (1998). *Occupational and Environmental Medicine*, 55(2), 88–96.
69. Association of allergic rhinitis with pesticide use among grape farmers in Crete, Greece. *Eur J Epidemiol*. 2006;21(9):681–688.
70. Salameh PR, Waked M, Baldi I, Brochard P, Saleh BA. Occupational pesticide exposures and respiratory health. *J Epidemiol Community Health*. 2006;60(3):256–261.
71. Organic dust toxic syndrome (ODTS). *J Toxicol Clin Toxicol*. 2002;40(2):123–135.

72. Wójcik M, Voloshchuk H, Kasprzyk I. Airborne fungal spores as a potential hazard for the vineyard workers – a case report from the Carpathian foothills. *Acta Agro*. 2023;76.
73. Pellegrino, R., Viegi, G., Brusasco, V., Crapo, R. O., Burgos, F., Casaburi, R., Coates, A., van der Grinten, C. P. M., Gustafsson, P., Hankinson, J., Jensen, R., Johnson, D. C., MacIntyre, N., McKay, R., Miller, M. R., Navajas, D., Pedersen, O. F., & Wanger, J. (2005). Interpretative strategies for lung function tests. *European Respiratory Journal*, 26(5), 948–968.
74. Miller, M. R., Hankinson, J., Brusasco, V., Burgos, F., Casaburi, R., Coates, A., Crapo, R., Enright, P., van der Grinten, C. P. M., Gustafsson, P., Jensen, R., Johnson, D. C., MacIntyre, N., McKay, R., Navajas, D., Pedersen, O. F., Pellegrino, R., Viegi, G., & Wanger, J. (2005). Standardisation of spirometry. *European Respiratory Journal*, 26(2), 319–338.
75. Brusasco, V., Crapo, R., & Viegi, G. (2005). Coming together: The ATS/ERS consensus on clinical pulmonary function testing. *European Respiratory Journal*, 26(1), 1–2.
76. Townsend, M. C. (2011). Evaluating pulmonary function change over time in the occupational setting. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 53(6), 569–578.
77. Graham, B. L., Steenbruggen, I., Miller, M. R., Barjaktarevic, I. Z., Cooper, B. G., Hall, G. L., Hallstrand, T. S., Kaminsky, D. A., McCarthy, K., McCormack, M. C., Oropez, C. E., Rosenfeld, M., Stanojevic, S., Swanney, M. P., Thompson, B. R., & MacIntyre, N. R. (2019). Standardization of spirometry 2019 update: An official American Thoracic Society and European Respiratory Society technical statement. *European Respiratory Journal*, 53(2), 180–199.
78. Hughes, J. M. B., & van der Lee, I. (2021). The TLCO: To adjust or not to adjust? *European Respiratory Journal*, 57(3), 2003509.
79. Türk Toraks Derneği. (2020). Solunum fonksiyon testleri uygulama kılavuzu. Türk Toraks Derneği Yayınları.
80. Pellegrino, R., & Brusasco, V. (1997). Lung function testing in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*, 52(7), 631–637.

81. Benzo, R., Kelley, G. A., Recchi, L., Hofman, A., & Sciurba, F. (2007). Complications of lung resection and exercise capacity: A meta-analysis. *Respiratory Medicine*, 101(8), 1790–1797.
82. Townsend, M. C., & Enterline, P. E. (1971). Pulmonary function in coal miners. *American Review of Respiratory Disease*, 103(2), 213–224.
83. Balmes, J., & Eisen, E. A. (2022). Occupational respiratory diseases. In V. C. Broaddus, R. J. Mason, J. D. Ernst, T. E. King Jr., A. S. Nathanson, & A. M. Lazarus (Eds.), *Murray and Nadel's textbook of respiratory medicine* (7th ed., Chap. 105). Elsevier.
84. Quanjer, P. H., Stanojevic, S., Cole, T. J., Baur, X., Hall, G. L., Culver, B. H., Enright, P. L., Hankinson, J. L., Ip, M. S. M., Zheng, J., Stocks, J., & the ERS Global Lung Function Initiative. (2012). Multi-ethnic reference values for spirometry for the 3–95-year age range: The Global Lung Function 2012 equations. *European Respiratory Journal*, 40(6), 1324–1343.
85. Lebowitz, M. D., Knudson, R. J., & Burrows, B. (1975). The maximum mid-expiratory flow rate: An epidemiologic analysis of its use as an indicator of airway obstruction. *American Review of Respiratory Disease*, 111(5), 733–742.
86. Reddel, H. K., Taylor, D. R., Bateman, E. D., Boulet, L. P., Boushey, H. A., Busse, W. W., Casale, T. B., Chanez, P., Enright, P. L., Gibson, P. G., de Jongste, J. C., Kerstjens, H. A. M., Lazarus, S. C., Levy, M. L., O'Byrne, P. M., Partridge, M. R., Pavord, I. D., Sears, M. R., Sterk, P. J., Stoloff, S. W., Sullivan, S. D., Szeffler, S. J., Thomas, M. D., Vichyanond, P., & Haahtela, T. (2009). An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: Asthma control and exacerbations. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 180(1), 59–99.
87. Wanger, J., Clausen, J. L., Coates, A., Pedersen, O. F., Brusasco, V., Burgos, F., Casaburi, R., Crapo, R., Enright, P., van der Grinten, C. P. M., Gustafsson, P., Hankinson, J., Jensen, R., Johnson, D., MacIntyre, N., McKay, R., Miller,

- M. R., Navajas, D., Pellegrino, R., & Viegi, G. (2005). Standardisation of the measurement of lung volumes. *European Respiratory Journal*, 26(3), 511–522.
88. World Health Organization. (2014). Infection prevention and control of epidemic- and pandemic-prone acute respiratory infections in health care: WHO guidelines. World Health Organization.
89. Quanjer, P. H., Hall, G. L., Stanojevic, S., Cole, T. J., Stocks, J., & the Global Lung Function Initiative. (2012). Age- and height-based prediction bias in spirometry reference equations. *European Respiratory Journal*, 40(1), 190–197.
90. Culver, B. H., Graham, B. L., Coates, A. L., Wanger, J., Berry, C. E., Clarke, P. K., Hallstrand, T. S., Hankinson, J. L., Kaminsky, D. A., MacIntyre, N. R., McCormack, M. C., Rosenfeld, M., Stanojevic, S., Swanney, M. P., Weiner, D. J., & Stocks, J. (2017). Recommendations for a standardized pulmonary function report: An official American Thoracic Society technical statement. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 196(11), 1463–1472.
91. Ulubay, G., Görek Dilektaşlı, A., Börekçi, Ş., Demir, T., Eryüksel, E., Fidan, A., Göktaş, O., Gürgün, A., Kılınç, O., Kırkıl, G., Öztürk, A. B., Sayiner, A., Şen, E., Şenyiğit, A., Yıldız, F., & Yıldız, P. (2019). Turkish Thoracic Society consensus report: Interpretation of spirometry. *Turkish Thoracic Journal*, 20(1), 69–89.
92. Hyatt, R. E., Scanlon, P. D., & Nakamura, M. (2014). Interpretation of pulmonary function tests (4th ed.). Wolters Kluwer Health.
93. Calverley, P. M., Burge, P. S., Spencer, S., Anderson, J. A., & Jones, P. W. (2003). Bronchodilator reversibility testing in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*, 58(8), 659–664.
94. Postma, D. S., & Kerstjens, H. A. (1992). Characteristics of airway hyperresponsiveness in asthma and chronic obstructive pulmonary disease. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 145(6), 760–768.

95. Celli, B. R., & Wedzicha, J. A. (2019). Update on clinical aspects of chronic obstructive pulmonary disease. *New England Journal of Medicine*, 381(13), 1257–1266.
96. Coates, A. L., Wanger, J., Cockcroft, D. W., Culver, B. H., Diamant, Z., Gauvreau, G., Hallstrand, T. S., Hall, G. L., Horvath, I., de Jongh, F. H. C., Juniper, E. F., Kaminsky, D. A., Laube, B. L., Leuppi, J. D., Sterk, P. J., & the ERS Task Force on Bronchial Challenge Testing. (2017). ERS technical standard on bronchial challenge testing: General considerations and performance of methacholine challenge tests. *European Respiratory Journal*, 49(5), 1601526.
97. Crapo, R. O., Casaburi, R., Coates, A. L., Enright, P. L., Hankinson, J. L., Irvin, C. G., MacIntyre, N. R., McKay, R. T., Wanger, J. S., Anderson, S. D., Cockcroft, D. W., Fish, J. E., Sterk, P. J., & the ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. (2000). Guidelines for methacholine and exercise challenge testing: 1999. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 161(1), 309–329.
98. Cockcroft, D. W., Davis, B. E., Todd, D. C., & Smycniuk, A. J. (2005). Methacholine challenge: Comparison of two methods. *Chest*, 127(3), 839–844.
99. Anderson, S. D., Brannan, J. D., Perry, C. P., Freed-Martens, R., Lassig, A. R., Charlton, B., & Aridol Study Group. (2009). Laboratory protocol for mannitol challenge test to diagnose asthma. *Respiratory Medicine*, 103(5), 733–744.
100. Weiler, J. M., Anderson, S. D., Randolph, C., Bonini, S., Craig, T. J., Pearlman, D. S., Rundell, K. W., Silvers, W. M., Storms, W. W., Bernstein, D. I., Blessing-Moore, J., Cox, L., Khan, D. A., Lang, D. M., Nicklas, R. A., Oppenheimer, J., Portnoy, J. M., Schuller, D. E., Spector, S. L., Tilles, S. A., & Wallace, D. (2010). Pathogenesis, prevalence, diagnosis, and management of exercise-induced bronchoconstriction: A practice parameter. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 105(6), S1–S47.
101. Joos, G., O'Connor, B., Anderson, S. D., Chung, F., Cockcroft, D. W., Dahlen, B., DiMaria, G., Foresi, A., Hargreave, F. E., Holgate, S. T., Inman, M.,

- Kerstjens, H. A. M., Magnussen, H., Polosa, R., Postma, D. S., Riedler, J., Taylor, D. R., & Sterk, P. J. (2003). Indirect airway challenges. *European Respiratory Journal*, 21(6), 1050–1068.
102. Jaeschke, R., Singer, J., & Guyatt, G. H. (1989). Measurement of health status: Ascertaining the minimal clinically important difference. *Controlled Clinical Trials*, 10(4), 407–415.
103. Quanjer, P. H., & Stocks, J. (2019). Rate of normal lung function decline in ageing adults: A systematic review of prospective cohort studies. *European Respiratory Journal*, 54(6), 1901322.
104. Lari, S., Yamagani, P., Pandiyan, A., Vanka, J., Naidu, M., Senthil Kumar, B., Jee, B., & Jonnalagadda, P. R. (2023). The impact of the use of personal protective equipment on the minimization of effects of exposure to pesticides among farm workers in India. *Frontiers in Public Health*, 11, 1075448.
105. Hoppin, J. A., Umbach, D. M., Long, S., London, S. J., Henneberger, P. K., Blair, A., Alavanja, M. C. R., & Sandler, D. P. (2017). Pesticides are associated with allergic and nonallergic wheeze among male farmers. *Environmental Health Perspectives*, 125(4), 535–543.
106. Park, K., Roh, S., Lee, J., Kwon, S. C., Jeong, M., & Lee, S.-J. (2015). Health status and related factors in farmers by SF-12. *Annals of Occupational and Environmental Medicine*, 27(1), 20.
107. Mamane, A., Baldi, I., Tessier, J.-F., & Raheison, C. (2015). Occupational exposure to pesticides and respiratory health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(8), 9548–9583.
108. Chakraborty, S., Mukherjee, S., Roychoudhury, S., Siddique, S., Lahiri, T., & Ray, M. R. (2009). Chronic exposures to cholinesterase-inhibiting pesticides adversely affect respiratory health of agricultural workers in India. *Journal of Occupational Health*, 51(6), 488–497.
109. Stoleski, S., Minov, J., Mijakoski, D., Karadzinska-Bislimovska, J., & Atanasovska, A. (2015). Respiratory function and symptoms in agricultural

workers exposed to respiratory hazards. Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences, 3(3), 493–498.

110. Sak, Z. H. A. (2009). İsoet işçilerinde solunum semptomları ve fonksiyonlarının değeriendirilmesi [Tıpta uzmanlık tezi, Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi]. Harran Üniversitesi Tez Arşivi
111. Woldeamanuel, Y. W., Zegeye, M. M., & Andargie, A. A. (2020). Chronic respiratory symptoms and pulmonary function status in Ethiopian agricultural workers: A comparative study. BMC Pulmonary Medicine.

