

**TC**  
**ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**  
**GÖĞÜS HASTALIKLARI ANA BİLİM DALI**

**MALULİYET İÇİN BAŞVURAN MADENCİLERDE RADYOLOJİK  
PNÖMOKONYOZ EVRESİ İLE SOLUNUM FONKSİYON  
PARAMETRELERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dr. Susamber DİK ALTINTAŞ**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI**  
**Prof. Dr. Müge Meltem TOR**

**ZONGULDAK**

**2019**

**TC**  
**ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**  
**GÖĞÜS HASTALIKLARI ANA BİLİM DALI**

**MALULİYET İÇİN BAŞVURAN MADENCİLERDE RADYOLOJİK**  
**PNÖMOKONYOZ EVRESİ İLE SOLUNUM FONKSİYON**  
**PARAMETRELERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dr. Susamber DİK ALTINTAŞ**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI**  
**Prof. Dr. Müge Meltem TOR**

**ZONGULDAK**

**2019**

## TEZ ONAY TUTANAĞI

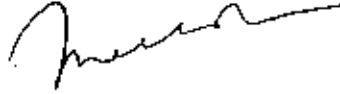
Tezin Teslim Edildiği Üniversite/Fakülte: Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi

Tez Başığı : Maluliyet İçin Başvuran Madencilerde Radyolojik Pnömkonyoz Evresi İle Solunum Fonksiyon Parametreleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

Tez Yazarı : Arş. Gör. Dr. Susamber DİK ALTINTAş

Tez Savunma Tarihi : 08/10/2018

Tez Danışmanı : Prof.Dr. M. Meltem TOR



Prof.Dr. M. Meltem TOR  
Jüri Başkanı

Dr.ÖĞr.Üyesi Fatma ERBOY

Üye



Prof.Dr. Ali Nihat ANNAKKAYA  
Üye

UYGUNDUR



## ÖNSÖZ

Tıpta uzmanlık eğitimim boyunca, bu zorlu ve uzun maratonda hep yanımda olan, engin bilgi ve tecrübelerinden çok şey öğrendiğim, üzerimde büyük emeği olan ve tez hazırlama sürecinde benden desteğini ve yardımlarını esirgemeyen kıymetli hocam Prof. Dr. Müge Meltem TOR' a,

Bu süreçte eğitimime olan katkılarından ve üzerimde olan büyük emeklerinden ötürü Doç. Dr. Bülent ALTINSOY'a ve Dr. Öğr. Üyesi Fatma ERBOY' a,

Hem mesleki hem manevi anlamda hep yanımda olan, birlikte çalışma fırsatı bulduğum süre boyunca eğitimimde büyük emeği olan sevgili hocam Prof. Dr. Figen ATALAY' a,

Tez çalışmamın istatistiksel değerlendirmesini yürüten ve destek olan Biyoistatistik Ana Bilim Dalı öğretim üyesi Füzüzan KÖKTÜRK hocama,

Eğitimim süresince birlikte çalıştığım ve zorlukları paylaştığım, hep destek bulduğum ve destek olmaktan mutlu olduğum arkadaşlarım Uzm. Dr. Oytun AYDOĞAN ve Dr. Ceyda YÜCEL DEMİRKIRAN' a,

Göğüs Hastalıkları servisi, solunumsal yoğun bakım, bronkoskopi ünitesi ve uyku laboratuvarında çalışan ve birlikte çalışmaktan keyif aldığım, ekibin en temel parçası olan hemşire arkadaşlarıma ve ekibin diğer önemli parçaları olan sağlık personeli ve sekreter arkadaşlarıma,

Tez çalışmam için veri toplamamda bana büyük yardımı olan Zeynep TORUN İÇÖZ' e ve Gamze KAYA DURAN' a

Tüm yaşamım boyunca her zaman yanımda olan ve bundan sonra da olacağını bildiğim, bugüne sayelerinde geldiğim, beni hep ve her koşulda seven ve destek olan anneme, babama ve kardeşlerime,

Her türlü zorluğa rağmen her zaman yan yana ve el ele yürüdüğümüz yol arkadaşım, eşim Aras Ali ALTINTAŞ'a

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Susamber DİK ALTINTAŞ

Zonguldak, 2019

## ÖZET

**Dik S, Maluliyet İçin Başvuran Madencilerde Radyolojik Pnömkonyoz Evresi ile Solunum Fonksiyon Parametreleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Ana Bilim Dalı Tezi, Zonguldak, 2019**

Bu çalışma, 2015-2017 yıllarında hastanemize pnömkonyoz maluliyet değerlendirmesi için başvuran ve Bülent Ecevit Üniversitesi (BEÜ) Göğüs Hastalıkları Ana Bilim Dal'ında pnömkonyoz heyetinde üç ILO okuyucusu tarafından ILO kriterlerine göre pnömkonyoz tanısı konmuş madencilerde solunum fonksiyon parametreleri ile bunların klinik radyolojik korelasyonlarının değerlendirilmesi amacı ile yapılmıştır. Toplam 613 dosyadan SFT yapamamış hastalar, Kömür İşçisi Pnömkonyozu (KİP) tanısına ek olarak tüberküloz ve kanser tanısı olanlar ve SFT- DLCO- vücut pletismografi tetkiklerinden biri eksik olan dosyalar çalışmadan çıkarıldı. 144 olgu çalışmaya dahil edildi. 20 olguda KİP saptanmadı ve bu olgular kontrol grubu olarak belirlendi. KİP tanısı alan ve almayan grup arasında demografik özellikler ve SFT parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. KİP tanısı alanlarda alt kategorik değerlendirmelere göre SFT parametrelerinde bir takım anlamlı farklılıklar izlendi ve bunların en belirginini kategori 1 basit KİP ile kategori B+C komplike KİP arasındaydı. KİP tanısı alan olgularda sigara içme öyküsü olan ve olmayan gruplar karşılaştırıldığında SFT sonuçları açısından anlamlı fark saptanmadı. KİP gelişimi açısından yaş, VKİ, yer altında çalışma süresi ve sigara içme öyküsü bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir risk faktörü saptanmadı. Sonuç olarak; her ne kadar KİP tanısı alan ve almayan grup arasında SFT parametreleri açısından anlamlı fark saptanmasa da KİP kategorisi arttıkça, özellikle FEV1/FVC ve %MMEF değerleri olmak üzere tüm akciğer fonksiyonlarında kötüleşme olabilmektedir. Bu nedenle kömür madeni işçileri radyografik olarak takip edilmesinin yanında spirometrik olarak da kötüleşme olup olmadığının takibi yapılmalı ve mutlaka sigara bırakma programlarına yönlendirilmelidirler.

**Anahtar Kelimeler:** Pnömkonyoz, spirometri, obstrüksiyon

## ABSTRACT

**Dik S, Retrospective Analysis of Radiological Pneumoconiosis Category and Functional Impairment in Underground Coal Miners Referred to Our Hospital For Diagnosis and Disability Confirmation. Zonguldak Bulent Ecevit University, Faculty of Medicine department of Pulmonary Medicine, Zonguldak, Turkey, 2019**

In this study, we retrospectively evaluated pulmonary function test results and their correlation with the radiological pneumoconiosis category in underground coal miners referred to Bulent Ecevit University Hospital between 2015 and 2017 for pneumoconiosis confirmation and disability compensation purposes. In our institution there is a pneumoconiosis team comprised of three pulmonologists who are also certified ILO pneumoconiosis readers. We retrospectively evaluated 613 patient files initially, The ones who were lacking full set of pulmonary function results in the electronic files for any reason (unaccessible or unable to perform any part of the pulmonary function tests (spirometry, diffusion or body plethsmography)) and those diagnosed with cancer or tuberculosis were excluded from the study. 144 coal miners were included in the study eventually. Of them 124 were confirmed as coal workers pneumoconiosis (CWP) and 20 were not. These non-CWP cases were designated as control group. There were no significant difference between CWP and non-CWP groups with respect to demographic factors and pulmonary function parameters. We found significant differences between pulmonary function parameters and radiological pneumoconiosis category. The most significant difference was reported between simple CWP category 1 and complicated CWP (categories B and C combined). Pulmonary function test results did not differ significantly between smoker and nonsmoker CWP cases. Although smoking increased CWP risk by 2.15 times according to regression analysis, there were no significant difference for all other demographic factors. In conclusion, although there were insignificant differences between CWP and non-CWP groups with respect to pulmonary function parameters, we found with worsening CWP category there was a worsening in all parameters especially in FEV1/FVC and %MMEF, excluding %TLC. We suggest spirometry should be included in periodic exams and surveillance of coal miners in addition to roentgenograms and smoking cessation programs should be initiated for coal miners.

**Keywords:** Pneumoconiosis, spirometry, obstruction

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖNSÖZ .....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT .....	iv
İÇİNDEKİLER .....	v
KISALTMALAR LİSTESİ.....	vi
TABLO DİZİNİ .....	vii
1. GİRİŞ .....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2.1. Pnömonyoz Nedir? .....	3
2.1.1. Kısa Tarihçe .....	3
2.2. Maluliyet Nedir?.....	4
2.3. KİP Epidemiyolojisi .....	6
2.4. KİP Tanısı Nasıl Konur? .....	6
2.4.1. KİP Radyolojik Tanı Sistemi .....	7
2.5. KİP Patofizyolojisi .....	9
2.6. KİP'te Solunum Fonksiyonları .....	9
2.7. Klinik Seyir, Korunma, Tedavi .....	11
2.7.1. Klinik Seyir.....	11
2.7.2. Tedavi .....	12
2.7.3. Korunma .....	13
3. GEREÇ VE YÖNTEM .....	14
3.1. İstatistiksel Değerlendirme .....	15
4. BULGULAR .....	16
5. TARTIŞMA .....	27
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....	38
6.1. Sonuçlar .....	38
6.2. Öneriler.....	39
7. KAYNAKLAR .....	40
8. EKLER.....	46
Ek 1: Etik Kurul Kararı .....	46

## KISALTMALAR LİSTESİ

BEÜ	: Bülent Ecevit Üniversitesi
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
DLCO	: Karbonmonoksit Difüzyon Kapasitesi
FEV1/FVC	: Tiffeneau indeksi
FEV1	: Zorlu Ekspiratuar Volüm Birinci Saniye
FVC	: Zorlu Vital Kapasite
ILO	: Uluslararası Çalışma Örgütü (International Labor Organization)
İAH	: İnterstisyel Akciğer Hastalığı
KİP	: Kömür İşçisi Pnömkonyozu
KOAH	: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
PMF	: Komplike kömür işçisi pnömokonyozu (progresif masif fibrozis)
RV	: Rezidüel Volüm
SFT	: Solunum Fonksiyon Testi
SGK	: Sosyal Güvenlik Kurumu
Tbc	: Tüberküloz
TLC	: Total Akciğer Kapasitesi
VC	: Vital kapasite
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi



## TABLO DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Tablo 1: Yoğunluk Kategorileri .....	8
Tablo 2: Küçük opasiteler .....	8
Tablo 3: Olguların demografik özelliklere göre dağılımları .....	16
Tablo 4: Olguların KİP durumuna göre dağılımı .....	17
Tablo 5: KİP saptanan olgularda kategorik dağılım .....	17
Tablo 6: Olguların profüzyon skorlarına göre dağılımı .....	18
Tablo 7: KİP olan ve KİP olmayan olguların SFT sonuçlarının dağılımı.....	18
Tablo 8: KİP tanısı olan ve olmayan grupta SFT parametreleri .....	19
Tablo 9: Tüm olgular için sigara, yaş, VKİ ve yer altı süresi ile SFT parametreleri arasındaki ilişki.....	20
Tablo 10. KİP tanısı olan olgularda sigara, yaş, VKİ, yeraltı süresi ile SFT parametreleri arasındaki ilişki .....	21
Tablo 11: KİP kategorilerine göre SFT parametrelerinin ortalama değerleri .....	23
Tablo 12: SFT parametreleri bakımından kategoriler arasında ikili karşılaştırmalara ait fark (p değeri) .....	24
Tablo 13: KİP tanılı olgularda sigara içme durumuna göre SFT sonuçları .....	25
Tablo 14: KİP tanılı olgularda sigara içme durumuna göre SFT parametrelerinin karşılaştırılması.....	26
Tablo 15: Lojistik Regresyon Analizi ile KİP gelişimi yönünden risk faktörleri .....	26

## 1. GİRİŞ

Kömür işçisi pnömokonyozu (KİP) solunabilir kömür madeni tozuna maruziyet sonucu akciğerlerde kömür tozu birikimi ve dokunun buna karşı reaksiyonu ile oluşur. KİP görülme riski kömür tozuna maruz kalma konsantrasyonu ve süresi ile ilişkilidir.

KİP tanısı radyolojik olarak konmaktadır. Basit ve komplike pnömokonyoz olarak ikiye ayrılır. Basit pnömokonyozda görülen opasiteler küçük opasiteler olarak adlandırılır. Küçük opasiteler yoğunluk yaygınlık ve çaplarına göre tanımlanır. Büyük opasitelerin varlığında ise komplike pnömokonyozdan (PMF: progresif masif fibrozis) bahsedilir. PMF küçük opasitelerin birleşmesi ile oluşabileceği gibi tek bir nodülden de gelişebilir. Kömür madencilerinde solunum fonksiyon bozukluğunu değerlendiren çalışmalar sınırlı olmakla birlikte kümülatif kömür tozu maruziyeti ve solunum fonksiyon kaybı arasında, aynı zamanda kömür tozu maruziyeti ile radyolojik KİP kategorisi arasında ilişki gösterilmiştir. Ülkemizde bu kapsamda özellikle pnömokonyoz tanısı alan kömür madencilerinde kapsamlı solunumsal fonksiyonel parametreler geniş serilerde çalışılmamıştır.

Kömür madencilerinde, kömür tozunun yüksek konsantrasyonlarda solunması sonucunda terminal ve respiratuar bronşiyol duvarı üzerinde pigmentasyon, hücrel infiltrasyon ve kollajen birikimi ile karakterize bir akciğer patolojisi (makul) gelişir ve bu amfizem ile ilişkilidir. Kömür tozuna bağlı akciğer dokusunda oluşan patolojik radyolojik değişikliklere bağlı olarak gelişen fizyolojik değişiklikler spirometrik ölçümlerde normalin alt sınırlarının altına düşmemesine rağmen solunum fonksiyon parametrelerinin etkilenme derecesinin küçük opasitelerin yoğunluğu ile ilişkili olabileceği gösterilmiştir (1). Esasen basit KİP olgularında küçük opasitelerin profüzyonuna bağlı olarak tüm spirometrik parametrelerde etkilenme beklenir. Bu etkilenme en belirgin şekilde sigara öyküsü, maruziyet süresi ve VKİ'den bağımsız olarak FEV1% değerlerinde izlenmektedir. FVC% ve FEV/FVC ile daha zayıf bir korelasyon saptanmıştır.

Kömür tozu maruziyeti akciğerde fonksiyonel bozulmaya interstisyel fibrozis, kronik bronşit, amfizem ve küçük hava yolu hastalığı gibi değişik patolojik mekanizmalarla yol açabilir. Yapılan çalışmalarda bazı madencilerin kömür tozunun

hasar yapıcı etkisine daha yatkın olduğu ve bu kişilerde toza bağlı gelişen akciğer fonksiyon bozukluğunun daha belirgin olduğu gösterilmiştir. Anormal spirometri bulgularının prevalansı basit KİP kategorisi ve PMF kategorisi ile ilişkili olarak arttığı yapılan başka çalışmalarda da gösterilmiştir (2). ABD’de Petsonk ve ark. tarafından yapılan çalışmada ise kömür madencilerinde küçük hava yollarında disfonksiyona işaret eden fizyolojik anormallikler gözlenmiştir (3). Küçük ve özellikle düzensiz opasitelerin yoğunluğunda artışla birlikte daha düşük akciğer fonksiyonlarının gözlemlenmesi pnömokonyozun periyodik takiplerinde spirometrik değerlendirmenin maruziyetin etkilerini göstermedeki önemine işaret etmektedir (1). Obstrüktif ve restriktif bozukluğun bir arada veya tek başına bulunabileceği KİP olgularında solunum fonksiyonlarındaki etkilenmenin objektif ve gerçek derecesini belirlerken spirometrik değerlendirme yanında akciğer volümlerinin ve akciğer difüzyon kapasitesinin ölçümü ile mümkün olmakla birlikte, literatürde madencilerde spirometri yanında eşzamanlı vücut pletismografisi ve difüzyon testlerinin bir arada uygulandığı başka çalışmalara ulaşılammıştır.

Bu tez çalışmasında, hastanemize pnömokonyoz maluliyet değerlendirmesi için başvuran ve 2015-2017 yıllarında BEÜ Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalında pnömokonyoz heyetinde üç Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) okuyucusu tarafından ILO kriterlerine göre pnömokonyoz tanısı konmuş madencilerde solunum fonksiyon parametreleri ile bunların klinik radyolojik korelasyonlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Pnömokonyoz Nedir?

Pnömokonyoz, çeşitli tozların veya kimyasal maddelerin uzun süre solunmasıyla ortaya çıkan akciğer hastalıklarının ortak adıdır. En yaygın meslek hastalıklarından biridir ve mineral veya organik tozun solunması ve zayıf kişisel korunma ile ilişkilidir (4). Kömür veya silika tozuna maruz kalma, kömür işçisi pnömokonyozu (KİP), silikoz, yaygın tozla ilgili fibroz ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA) gibi bir dizi kronik solunum hastalığı için risktir (4).

Kömür işçisi pnömokonyozu (KİP), kömür madenlerinde çalışanlarda, fazla miktarda kömür tozuna maruz kalınması ile bu tozun akciğerde birikmesi sonucunda oluşan bir meslek hastalığıdır. KİP'te ana lezyon, 1-5 mm çapındaki siyah maküllerdir. Bu maküller kömür tozlarının solunması sonucunda akciğerlerde birikimiyle oluşur. Daha çok üst loblarda görülür ve her iki akciğere simetrik olarak dağılır. Bazı kömür madeni işçilerinde radyolojik olarak 1 cm'den büyük opasiteler halinde komplike kömür işçisi pnömokonyozu (PMF) gelişir. Komplike KİP' in genellikle tuttuğu bölgeler akciğerin üst loblarını veya alt lobların üst segmentleridir. Basit KİP'te radyolojik bulgular az olmakla birlikte orta derecede ilerlemiş olgularda miliyer ve nodüler dansiteler görülür (5).

Kömür tozu maruziyeti, pnömokonyoz oluşması için en önemli faktör olması dışında, kömür maden işçilerinde yaygın olan, silikozis, asbestozis, plevral plaklar, akciğer kanseri, mezotelyoma, KOA, kömür tozu ilişkili fibrozis gibi diğer akciğer hastalıkları için de risk faktörüdür (4, 6).

#### 2.1.1. Kısa Tarihçe

Mesleki akciğer hastalıklarının geçmişini, Hipokrat'a kadar götürmek mümkün görünse de, asıl başlangıç tarihi 1700'de Bernardino Ramazzini'nin De Morbis Artificum Diatriba (Çalışanların –İşçilerin- Hastalıkları) isimli kitabının yayınlanması kabul edilir (7). Endüstrileşmenin gerçekleşmesiyle birlikte özellikle kömür madenciliği de süratle gelişmiştir. Bunun sonucunda endüstrileşmiş

ülkelerde“kara akciğer – blacklung” adı verilen kömür işçileri pnömokonyozu 20. yüzyılda çok yüksek oranlarda görülmüştür. Bu nedenle bu durum ile ilgili kanuni düzenlemeler yapılmaya başlanmıştır. Bu düzenlemelerden sonra iş güvenliği ve işçi sağlığı ile ilgili resmi kurumlar kurulmuştur.

Pnömokonyozlarla ilgili ilk radyolojik değerlendirme olan “Pnömokonyoz Radyografisi Uluslararası Sınıflaması”, ILO tarafından 1950 yılında yayınlandı. Kömür maden işçilerinin hastalıklarıyla ilgili olan bu çalışma, revize edilerek 1958 yılında tekrar yayınlandı. Bu sınıflama çalışması 1968, 1971 ve 1980 yıllarında yeniden gözden geçirildi. Sınıflamanın günümüzde kullanılan şekli olan 2000 versiyonu, 1980 revizyonunun detaylı olarak değerlendirilmesiyle oluştu (8). 2011 yılında ise tüm standart radyografiler dijital film olarak standardize edilerek 2011 versiyonu olarak elektronik ortamda kullanıcıların hizmetine sokulmuştur (9).

## **2.2. Maluliyet Nedir?**

İnsanlar çevresel faktörler, mesleki maruziyetler, bireysel faktörler, genetik yatkınlıklar gibi nedenlerle hastalanmakta ve her zaman tamamen iyileşme ile sonuçlanmamaktadır. Tam iyileşmenin sağlanamadığı zaman bu durum, kişinin günlük hayatını etkileyebilmekte, fiziksel veya mental fonksiyonlarında kısıtlanmaya sebep olabilmektedir. Tıbbi olarak ölçülebilen bu kısıtlanmaya maluliyet denir (10, 11).

Sosyal Güvenlik Kurumu, kişilerin değişik seviyelerdeki kalıcı iş gücü kayıpları ve bunun sonucunda oluşan ekonomik kayıpları telafi etmek, hastalık veya engellilik sonrası hayatlarını idame etmelerini sağlamak için sosyal yardım, tazminat gibi ödemeler yapmaktadır; ancak bu nedenle yapılan yasal düzenlemelerle maluliyetin tıbbi ölçülerinin her zaman örtüşmesi beklenmemelidir. Bu sebepten ötürü, maluliyet değerlendirmesi yapılacağına hekimlerin yasal düzenlemelerden önce, kişinin fonksiyonel tablosunu göz önüne almaları gerekir (10).

Sosyal Sigortalar Kanunu ve Sosyal Sigortalar Sağlık İşlemleri Tüzüğü'ne göre; “işin niteliği ile ilgili tekrarlanan bir sebep veya işin yürütüm şartları sebebiyle oluşan geçici veya sürekli hastalık, sakatlık, ruhi arıza halleri” ise meslek hastalığı olarak adlandırılır (12, 13, 14). Mesleki maruziyetlerde ciltten sonra en sık etkilenen sistem solunum sistemidir (15). Potansiyel toksik maddelerin yaygın olarak

kullanılması, akciğer parankimi ve solunum yolları hastalıkları için büyük bir risk oluşturur (16). Meslek hastalığına bağlı maluliyet değerlendirmelerinin büyük çoğunluğunu ise kömür işçileri oluşturmaktadır (12).

Türkiye’de maluliyetle ilgili ilk mevzuat 1965’te genelge olarak yayımlanmıştır. Bu genelge 1972, 1979, 1985’te tüzük olarak revize edilmiştir. 2008’de ise maluliyet ile alakalı bölümü birtakım düzenlemelerle geliştirilerek ‘Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği’ şeklinde yayımlanmıştır (11).

Göğüs Hastalıkları maluliyet değerlendirmesinde öncelikle kişisel, çevresel ve mesleki anamnez alınır ve fizik muayene yapılır. Sonrasında solunum dışı(rutin biyokimya, tam kan sayımı vb.) ve solunum sistemi ile alakalı(akciğer grafisi, spirometre, difüzyon kapasitesi; gereğinde pletismografi, arter kan gazı, egzersiz testleri gibi) bir takım laboratuvar testleri yapılır (11).

Maluliyet değerlendirilmesinde eğer kişide pnömokonyoz olduğu düşünülürse, akciğer grafisi ILO pnömokonyoz sınıflamasına göre değerlendirilmelidir (10).

Kolay uygulanabilir olması, önemli bir riskinin olmaması ve solunumsal fonksiyon kaybını sayısal olarak saptayabilmesi ve hava yolu patolojilerinin ayrıntılı değerlendirilmesini sağlayan en basit tetkik solunum fonksiyon testleridir. Bu testler solunumsal maluliyet değerlendirilmesinde en çok kullanılan testlerdir. Solunumsal maluliyet değerlendirmesi için dikkat edilmesi gereken en önemli parametreler, FVC, FEV1, FEV1/FVC değerleridir (10). KOAH prevalansının araştırıldığı bir çalışmada mesleksel maruziyeti olan bireylerde FEV1’ de istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş tespit edilmese de, FEV1/FVC’ de anlamlı bir düşüş saptanması, maden işçilerinde spirometri sonuçlarında obstrüktif bozukluk görülme riskinin yüksek olduğunu düşündürmektedir (17). Bu nedenle mesleki maruziyeti olanlarda maluliyet değerlendirmesinde SFT sonuçlarının da dikkate alınması gerekmektedir.

Göğüs Hastalıkları maluliyet değerlendirmesine difüzyon testlerinin rutin olarak yapılması önerilir. Difüzyon testinde DLCO-SB<50 ise ağır derecede bozulma var demektir. Difüzyon kapasitesi ölçümünün İAH’ nın fonksiyonel etkisinin değerlendirilmesinde öncelikle göz önüne alınması gerekir (10).

### 2.3. KİP Epidemiyolojisi

2009'da ILO tarafından yapılan açıklamalara göre dünyada her yıl 160 milyon kişi çalışmadan kaynaklı hastalıkla karşı karşıya kalmakta, her yıl 1 milyon 950 bin kişi de meslek hastalıklarından ötürü hayatını kaybetmektedir (18, 19).

Ülkeler arasında değişiklik olmakla birlikte, yılda her bin işçiden 4-12'sine yeni meslek hastalığı tanısı konması beklenmektedir (18, 20). Zonguldak kömür havzasına ait 20 yıllık pnömokonyoz verilerini sunan bir çalışmada pnömokonyoz insidansının %0.17-2.8, prevalansının ise %1.23-6.23 aralığında olduğu saptanmıştır ve bu bölgedeki madenlerde toz kontrol önlemlerinin uygulanmasına ve solunabilir toz yoğunluğunun yasal sınırın altında ölçülmesine rağmen kömür çıkarma noktasında çalışanlarda pnömokonyoz oluşma riski hala söz konusudur (21).

Kömür madenlerinde son yıllarda alınan önlemlerin artırılması, teknolojinin çalışma sahasına girmesi ile toz kontrolünde sağlanan bir takım gelişmeler sonucunda, dünya ile birlikte ülkemizde de paralel olarak kömür işçisi pnömokonyoz (KİP) prevalansı yıllar içinde azalmıştır. Ancak buna rağmen, yeni olguların oluşmaya devam ettiğini ve %3-5 görülme oranı ile halen önemini koruduğunu görmekteyiz (22, 23).

### 2.4. KİP Tanısı Nasıl Konur?

KİP tanısı tüm pnömokonyozlardaki gibi, mesleki olarak toza maruziyeti olanlarda, benzer radyolojik görüntülere sebep olabilecek diğer inflamatuvar patolojiler ekarte edildikten sonra, tozun oluşturduğu radyolojik değişikliğin saptanması ile konur. Bu nedenle maruziyet ile oluşabilecek değişikliğin radyolojik olarak saptanabilmesi için, kişilerin işe başlarken mutlaka anamnezi alınıp başlangıç akciğer grafisi çektilmelidir. Bu durum daha sonrasında oluşabilecek yasal durumlar için de önem taşır (12). Çalışanların periyodik muayeneleri yapılmalı ve kontrol akciğer grafileri mutlaka karşılaştırmalı olarak değerlendirilmelidir çünkü hastalığın ileri evresi hariç fizik muayene ile hastalık tespiti yapılamaz (24, 25, 26).

Toza maruziyeti olan çalışanların akciğer grafileri normal değerlendirmenin dışında ILO pnömokonyoz sınıflaması dikkate alınarak da değerlendirilir. ILO

sınıflaması ile pnömokonyoz radyolojik olarak standardize ve sistematize edilmiştir. Ülkemizde uluslararası pnömokonyoz radyografi sınıflandırılması okuyucu eğitimi İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü Müdürlüğü (İSGÜM) tarafından düzenlenir (27). ‘Toza maruz kalan çalışanların PA Akciğer grafilerinin pnömokonyoz bakımından değerlendirilmesi en az iki okuyucu tarafından yapılır. Okuyuculardan her biri radyografilerin değerlendirmesini bağımsız olarak ILO standartlarına göre yapar. Okuyucular arasında farklılık gösteren değerlendirme sonuçları, okuyucular tarafından birlikte değerlendirilerek nihai değerlendirme sonuçlarını işverene yazılı olarak bildirir. Çalışanların PA Akciğer grafilerinin pnömokonyoz bakımından her iki okuyucu nihai değerlendirme sonucu ILO Uluslararası Pnömokonyoz Değerlendirme Kategorisine göre yapılır’ (16).

KİP radyolojik olarak 2 ana formda görülür:

- 1- **Basit KİP:** Toz maruziyeti olanlarda radyolojik olarak saptanan nodüler lezyonların 1 cm den küçük olmasıdır. Daha çok akciğerlerin üst loblarında ve alt lob üst zonlarında görülür. Bu evrede henüz kişiler asemptomatiktir.
- 2- **Komplike KİP (Progresif Masif Fibrozis - PMF):** Küçük opasitelerle birlikte , >1cm çapındaki opasitelerin de görüldüğü durumdur. Bu nodüller genelde bilateral ve multiple görülür. Basit KİP olan hastaların %10’undan azında ileri dönemlerde PMF gelişebilmektedir (28).

#### 2.4.1. KİP Radyolojik Tanı Sistemi

Pnömokonyoz için PA grafi parankim ve plevra ayrı ayrı değerlendirilir ve sınıflandırılır.

##### 1- Parankimal Anormallikler

Küçük ve büyük parankimal opasitelerden oluşmaktadır.

##### a- Küçük Parankimal Opasiteler

Küçük opasiteler yoğunluklarına (profüzyon), etkilenen akciğer zonlarına, şekillerine (yuvarlak veya düzensiz) ve boyutlarına göre tanımlanmaktadır.



### Yoğunluk:

Küçük opasitelerin etkilenen akciğer zonlarındaki konsantrasyonunu gösterir. Yoğunluk standart radyografide 4 ana kategori ve 12 alt kategori olarak sınıflandırılmıştır (**Tablo 1**). Kategori 0 küçük opasiteler ya hiç yoktur ya da kategori 1'in alt sınırından daha az opasite vardır.

**Tablo 1:** Yoğunluk Kategorileri

Küçük opasitelerde artan yoğunluk												
Kategori	0			1			2			3		
Alt Kategori	0/-	0/0	0/1	1/0	1/1	1/2	2/1	2/2	2/3	3/2	3/3	3/+

### Şekil ve büyüklük:

a- Küçük opasiteler: Yuvarlak (round) ve düzensiz (irreguler) olmak üzere iki tip sınıflama yapılmıştır. Küçük opasitelerin her biri 3 ayrı büyüklükte tanımlanmıştır.

Yuvarlak opasiteler için p, q, r; düzensiz opasiteler s, t, u sembolleri kullanılır (**Tablo 2**). Opasitelerin şekli ve büyüklüğü kaydedilirken iki harf kullanılır. Filmdeki opasiteler aynı olarak düşünülüyorsa (örneğin r/r), farklı olarak değerlendiriliyorsa uygun sembole p/r, s/t değerlendirilir.

Radyolojik olarak filmi değerlendirirken okuyucu mutlaka standart ILO grafileriyle karşılaştırmalı olarak değerlendirmelidir.

**Tablo 2:** Küçük opasiteler

Büyüklük	Yuvarlak	Düzensiz
0-1.5mm	p	s
1.5-3 mm	q	t
3-10 mm	r	u

b- Büyük opasiteler: Büyük opasitelerin büyüklükleri için şu kategoriler kullanılır:

- Kategori-A: Çapı (uzun çapı) 10 mm'den büyük, 50 mm'den küçük tek opasite veya çapı 10 mm' den büyük toplam alanı 50 mm civarında olan birden fazla opasite
- Kategori-B: 50 mm'nin üzerinde ancak sağ üst zon alanını geçmeyen bir veya birden fazla opasite
- Kategori-C: Sağ üst zon alanını geçen çaptaki bir veya birden fazla opasite (8).

## 2.5. KİP Patofizyolojisi

KİP başlangıç evresi akciğerin üst loblarında yoğunlaşan maküllerle karakterizedir. Kömür makülleri kömürle yüklü makrofajları ve retikülin ve biraz da kollajenden meydana gelen ince bir ağdan meydana gelmiştir. Bu maküller respiratuar bronşiyollerin çatallanma bölgelerinde yer alır. Ana patolojik lezyon respiratuar bronşiyoller çevresinde oluşan kömür tozu birikmesi ve etrafındaki fibrozisdir. Fokal amfizem eşlik edebilir ve bu durum respiratuar bronşiyollerin dilatasyonu ve bronşiyol düz kaslarının atrofisi ile oluşur. Bu alveolo-kapiller gaz değişimi ve ventilasyon kapasitesinde bozulmaya neden olur. Maruziyet arttıkça kömür nodülleri oluşur ve bunlar fibröz materyalden oluşmuş alanlardır. Bunlar bir araya toplanarak 1 cm çapına eriştiklerinde hastalık artık komplike KİP haline gelir ve bu durum progresif masif fibrozis (PMF) olarak da bilinmektedir. Uzun süre tozla temas buna bağlı PMF oluşumu ve beraberinde sigara kullanımı obstrüktif, restriktif veya karma tipte ventilatuvar bozukluğa neden olmaktadır (5, 29, 30).

Kömür işçilerinde; akciğerlerde gaz alış verişinin yapıldığı bölgelerde biriken tozlarla hava yollarında değişik derecelerde hava akım sınırlanması, arter kan gazları ve akciğer radyografilerinde değişimler olur. Endüstriyel bronşit, yaygın amfizem ve hava akım sınırlaması eşlik eder (31- 34).

Kibeltis ve ark. kronik bronşit ve beraber bulunan ventilasyon bozukluğunun kömür işçilerinde mortalite ve morbititeyi arttırdığını ve bronşit etyolojisinde sigara içiminin önemli bir faktör olduğunu belirtmişlerdir (35).

## 2.6. KİP’te Solunum Fonksiyonları

Kömür madeni tozuna maruz kalma, interstisyel fibroz, kronik bronşit, amfizem ve küçük hava yolları hastalığı gibi çeşitli patolojilerde akciğer fonksiyonlarında bozulmaya neden olur.

Yüksek miktarda toz maruziyeti olan kömür madencilerinin, terminal ve respiratuar bronş duvarlarında pigmentasyon, hücrel infiltrasyon ve kollajen birikimi ile karakterize bir akciğer patolojisi gelişir ve bu amfizem ile ilişkilidir. Kömür madencilerinde küçük hava yollarındaki disfonksiyona bağlı

fizyolojik anormallikler gözlenmiştir; bununla birlikte, bu lezyonların klinik etkileri bir araştırma konusu olmaya devam etmektedir (3).

Bazı post-mortem incelemelere dayalı çalışmalarda, kömür madeni tozunun, özellikle pnömokonyoz mevcutken, sentrilobüler amfizeme neden olabileceği gösterilmiştir. Bunun tozun solunmasıyla nötrofiller tarafından salınan inflamatuvar sitokinlerin oluşturduğu reaksiyonlarla ilgili olduğu düşünülmektedir (36).

Kömür madencilerinde solunum fonksiyon bozukluğunu değerlendiren çalışmalar sınırlı olmakla birlikte kümülatif kömür tozu maruziyeti ve solunum fonksiyon kaybı arasında, aynı zamanda kömür tozu maruziyeti ile radyolojik KİP kategorisi arasında ilişki gösterilmiştir.

Peng ve ark.'ı tarafından yapılan bir çalışmada; Kategori I, kategori II, kategori III olan hastalarda KOAH prevalansı % 8.24, %13.64 ve % 46.75 ve pnömokonyozu olanlarda KOAH prevalansı ortalama popülasyondan daha yüksek olduğu; ayrıca, bu yüksek prevalansın çoğunlukla yaşlılık ve ileri pnömokonyoz kategorisi ile ilişkili olduğu bulunmuş (4).

Küçük opasitelerin radyolojik yoğunluğu ve kömür tozuna maruziyetin kümülatif dozu ile akciğer fonksiyon kaybı arasında ilişki olduğu daha önceki çalışmalarda gösterilmiştir. Yapılan bir çalışmada yüksek profüzyon kategorilerinde, düşük profüzyon kategorilerine göre FEV1, FVC, FEV1/FVC değerlerinde anlamlı düşüklük saptanmıştır. Bu, basit KİP'nun yüksek radyografik profüzyonu ile obstrüktif bozukluk arasında bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur (1).

Yaş, VKİ, yeraltı madenciliği süresi ve tütün kullanımı gibi diğer ilgili faktörleri hesaba kattıktan sonra, küçük pnömokonyotik opasitelerin artan radyografik bolluğu ile akciğer fonksiyon bozukluğu arasında açık ilişki görülmüştür. PMF'li madenciler arasında, daha da büyük bir oranda bozulma görülmüştür. PMF'in gelişimi uzun zamandır anormal spirometri sonuçlarının bir nedeni olarak kabul edilmektedir(2). Yapılan bir çalışmada, büyük opasitelerin (kategori B ve C) amfizemle ilişkili olduğu gösterilmiştir. Bu, PMF'ye komşu bölgelerdeki paraskatrisyel amfizemin, amfizem şiddetine katkıda bulunduğunu göstermektedir (37).

Petsonk ve ark.'nın yaptığı kömür madencilerinde küçük hava yolu disfonksiyonu ve anormal egzersiz cevabının araştırıldığı bir çalışmada, küçük hava

yolu disfonksiyonu olan madencilerde FEV1% ve FEV1/FVC değerleri daha dūşük, RV/TLC ise hava hapsi ile tutarlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Bu madencilerde karbonmonoksit difüzyon oranları da dūşük bulunmuş ancak TLC' de değişiklik saptanmamıştır (3).

Bir grup kömür maden işçisinin 12 yıl boyunca solunum fonksiyonları açısından takip edildiği bir çalışmada, bronkodilatör sonrası yapılan SFT'de FEV1'de belirgin bir değişiklik olmadan FVC'de artış yani hava hapsinde iyileşme ve belirgin olarak dūşük orta akım (MMEF) değerleri saptanmıştır. Bu bulgular KİP'nda küçük hava yolu hastalığının önemine dikkat çekmektedir (38).

Sigara içmek toz maruziyeti etkisini artırarak, önemli bir risk faktörü oluşturmaktadır. Kömür tozu FVC'de azalma, FEV1'de nispeten daha az kayıp veya FEV1/FVC oranında sigaradan daha yavaş bir azalma saptanmıştır (39, 40). Öger ve ark. tarafından 1978-1979 yılları arasında yapılan çalışmada KİP olanlarda sigara içenlerin %74.1'inde, içmeyenlerin %26.34'ünde hava akımı obstrüksiyonu saptanmış ve sigaranın maden işçilerinde bronşit yapıcı etkisinin çok belirgin olduğu, bunun maluliyeti arttırdığı sonucuna varılmıştır (40).

## **2.7. Klinik Seyir, Korunma, Tedavi**

### **2.7.1. Klinik Seyir**

Kömür madeni tozu ilişkili akciğer hastalıkları, kömür işçisinin pnömokonyozu, silikoz ve karışık toz pnömokonyozu gibi klasik mesleki interstisyel akciğer hastalıkları ile daha yakın dönemde tarif edilen, tozla ilişkili diffüz fibroz (DDF) varlığını da içerir. Kömür madeni tozunun akciğerlere solunması sonucunda parankimal ve hava yolu hasarı oluşur ve bu sadece solunan yabancı maddenin kendisinden değil, aynı zamanda dokunun toza verdiği reaksiyondan da kaynaklanan önlenemez bir durumdur (41).

KİP günümüzde daha çok anlaşılmaya başlanan bir hastalık olmasına ve madenlerde gelişmiş toz seviyesi raporlarına rağmen, tozla ilgili solunum hastalığı önemli bir yük olarak kalmaya devam etmektedir. En çok endişe verici olan durum, günümüzdeki toza maruz kalmanın özellikle genç madencilerde hızlı ilerleyici

pnömokonyoza yol açtığını, solunum fonksiyonlarında ve erken ölümden önemli bir etkiye yol açtığını gösteren verilerdir (41).

KİP tanılı hastalarda öksürük ve balgam gibi semptomlar daha çok tozla ilişkili kronik bronşite bağlı, efor dispnesi ise çoğunlukla hava yollarındaki kronik kısıtlılığa veya PMF gelişimine bağlı görülebilmektedir. PMF gelişimi ile birlikte solunum yetmezliği gelişme riski de artmaktadır (42).

Stansbury ve ark.'nın çalışmasında solunum fonksiyonlarındaki hızlı düşüşlerin birçoğunda, madencilik sonlandırıldıktan sonra, normalleşme olduğu gösterilmiştir. Bu bulgu, toza maruz kalan çalışanlar arasında aşırı akciğer fonksiyonu kaybı tespit edildiğinde, akciğer fonksiyonlarının takip edilmesinin ve maruziyetlerin daha sıkı kontrol edilmesi için önleyici bir fayda olduğunu göstermektedir (38).

Tozlu yerlerde çalışmanın ilk birkaç yılında, önemli bir FEV1 düşüşü meydana gelebilir ve erken değişiklikleri belgelemek için periyodik test yapılması gerekir (43).

PMF gelişen hastalarda görülen artmış pulmoner disfonksiyon, pulmoner hipertansiyon ve kor pulmonaleye sebep olabilir. PMF geliştiğinde toza maruziyeti engellense bile olay ilerleyici olabilir (31-33).

KİP olgularında tüberküloz görülme sıklığı artmıştır. Bu artışta kömür tozunun makrofajlardaki toksik etkisi, ileri yaş, kömür tozuna maruziyet süresi ve işçilerin sosyoekonomik durumlarının etkisi olduğu varsayılmaktadır (44).

### **2.7.2. Tedavi**

Pnömokonyozlarda oluşan patolojileri ortadan kaldıracak bir tedavi yöntemi bulunmamaktadır. Bu nedenle korunma, periyodik muayenelerle erken tanı konulması ve eğer komplikasyon geliştirse bunların tedavisinin yapılması ana yaklaşımı oluşturur (45).

### 2.7.3. Korunma

Pnömkonyoz tedavi edilemez, ancak önlenebilir bir hastalık olduğu dikkate alındığında iş yeri açısından çalışma ortamında tüm gerekli koruyucu önlemler alınmasının ne kadar önemli olduğu bir kez daha karşımıza çıkmaktadır. Öncelikle birincil korunma yöntemleri uygulanmalıdır. DSÖ tarafından önerilen toz yoğunluk seviyelerinin sağlanması, işçilere gerekli koruyucu malzemenin sağlanması ve çalışanların eğitimi birincil koruma açısından çok önemlidir (12, 45).

Birincil korunma önlemlerinin yanında, erken tanı amacı ile ikincil korunma önlemleri de alınmalıdır. Bu standart akciğer grafilerinin belirli periyotlarla çekilmesi, bunların standardize olarak değerlendirilmesi ile mümkündür (45).

Hastalığın gelişmesinde toz konsantrasyonu etkilidir bu nedenle bu değer in mutlaka ölçülmesi gerekir. Alınan önlemlerle toz konsantrasyonu ne kadar düşük olursa hastalığın gelişimi o kadar önlenmiş olur (12).

Bazı ülkelerde basit KİP olan madencilerin maluliyet değerlendirmesinde; solunum fonksiyonları ölçümleri kullanılmaktadır; ancak basit pnömkonyozda solunum fonksiyon testlerinin etkilenmesi ve bu etkilenmeyle semptomlar arasındaki ilişki halen tartışılmaktadır. Son dönemde yapılan çalışmalarda, kömür tozu maruziyeti olanlarda komplike KİP olsun veya olmasın, solunum fonksiyon testlerinde bozulma olabileceği ve bunların solunumsal semptomlarla birlikte olabileceği saptanmıştır (25).

Radyolojik opasiteler, pnömkonyozun tanısı ve evresi hakkında bilgi verse de aynı kategoride pnömkonyozu olan kişilerde, aynı oranda solunum fonksiyon etkilenmesinin olmadığı da bilinmektedir. Sadece radyolojik değerlendirme ile yapılan maluliyet tespitlerinde bazı yanlışlık veya farklılıkların önlenmesi için, akciğer grafisi dışında SFT ve gereklilik halinde EKG ve toraks BT yaptırılması ve klinik, radyolojik ve fonksiyonel bulguların tümünün birlikte değerlendirilmesi gerekir (5, 12, 46).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

01.01.2015-31.12.2017 tarihleri arasında BEÜ Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları polikliniğine, pnömokonyoz maluliyet değerlendirilmesi için başvuran hastalardan pnömokonyoz heyetinde üç ILO okuyucusu tarafından ILO kriterlerine göre pnömokonyoz tanısı konmuş madenci hastalar retrospektif olarak dosya kayıtlarından tarandı. Belirtilen tarih aralığındaki 613 başvuru dosyasından, 71 vakanın SFT'nin uyumsuz olduğu; 54 vakaya tüberküloz, 3 vakaya akciğer kanseri tanısı da konduğu görüldü. SFT yapamamış hastalar ile KİP tanısına ek olarak tüberküloz ve kanser tanısı olanlar çalışmaya dahil edilmedi. Dosyalar detaylı incelendiğinde toplam 341 vakanın SFT, DLCO veya vücut pletismografi tetkiklerinden bir veya ikisinin yapılmamış olduğu görüldü. Bu vakalar da çalışmadan çıkarıldı. Toplam 144 vakanın tüm bilgilerine ulaşıldı. Radyolojik değerlendirmede KİP tanısı olan 124 kişi vaka grubu, KİP olmayan 20 kişi kontrol grubu olarak alındı.

Olguların basit spirometri, difüzyon ve vücut pletismografi testleri; Spirometri/Akış-Hacim/Direnç ölçümlerini, akciğer difüzyon ölçümlerini ve vücut pletismografisi ölçümünü içeren pulmoner fonksiyon testlerini gerçekleştiren MasterScreen PFT, Diffusion ve MasterScreen Body Plethysmography (Jaeger/Carefusion) cihazları ile eğitilmiş ve deneyimli bir teknisyen tarafından oturur pozisyonda kılavuzlara uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

Tüm olguların demografik özellikleri, sigara içme durumu, VKİ, yer altı çalışma yılı; spirometride FEV1/FVC, %FEV1, %FVC, %MMEF; vücut pletismografisinde RV/TLC, %TLC, %VC ve difüzyon testinde DLCO-SB(%) değerleri kayıt edildi. Hava yolu patolojileri; FEV1/FVC %'sinin %70'in altında ve FVC%'sinin %80'ü üzeri olması obstrüktif bozukluk, FEV1/FVC%'sinin %70'ten büyük olup FVC'nin %80'in altında olması restriktif bozukluk, FEV1/FVC %'sinin %70'in altında ve FVC%'nin %80'in altında olması karma tip bozukluk olarak değerlendirildi.

Olguların sigara içme alışkanlıkları ve kümülatif sigara kullanımları paket-yıl olarak hesaplandı.

Pnömokonyoz tanısı konmuş olgular opasiteleri, profüzyon skorları, profüzyon kategorileri bakımından gruplandırılarak kayıt altına alındı. Profüzyon skoru yani opasitelerin yoğunluğu 0-9 arasında puanlandı: 0/1: 1, 1/0: 2, 1/1: 3, 1/2: 4, 2/1: 5, 2/2: 6, 2/3: 7, 3/2: 8, 3/3: 9. Profüzyon kategorisinde ILO sınıflamasına göre basit KİP gruplanmasında 3 kategori tanımlandı: Kategori 1 (profüzyon skorları 1/0, 1/1,1/2), Kategori 2 (profüzyon skorları 2/1, 2/1, 2/3), Kategori 3 (profüzyon skorları 3/2, 3/3, 3/+). Komplike KİP-PMF gruplandırmasında da ILO sınıflamasına göre opasitelerin çapları göz önüne alınarak kategori A, kategori B ve kategori C olarak gruplandı.

### **3.1. İstatistiksel Değerlendirme**

İstatistiksel değerlendirme SPSS 19.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) programı kullanılarak yapıldı. Sayısal değişkenlerin normal dağılıma uygunlukları Shapiro-Wilk testi ile incelendi. Sayısal değişkenler için tanımlayıcı istatistikler ortalama± standart sapma, medyan (minimum-maksimum); sözel yapıdaki veriler için sayı ve yüzde olarak ifade edildi. Sözel yapıdaki değişkenler bakımından gruplar arasındaki farklılıklar Ki-kare testi ile incelendi. Sayısal değişkenler bakımından iki grubun karşılaştırılmasında parametrik test varsayımları sağlandığında iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi, sağlanmadığında ise Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sayısal değişkenler bakımından üç ve daha fazla grubun karşılaştırılmasında parametrik test varsayımları sağlanıyor ise tek yönlü varyans analizi, sağlanmıyor ise Kruskal-Wallis varyans analizi kullanıldı. Tek yönlü varyans analizinde gruplar arasında fark bulunduğunda grupların ikişerli karşılaştırılması çoklu karşılaştırma yöntemlerinden Tukey Testi ile Kruskal-Wallis varyans analizinde alt grupların ikişerli karşılaştırılması ise Dunn testi ile yapıldı. İki sayısal değişken arasındaki doğrusal ilişki parametrik test varsayımları sağlandığında Pearson korelasyon analizi ile, sağlanmadığında ise Spearman korelasyon analizi ile incelendi. KİP gelişimine etki eden risk faktörlerini belirlemek için Lojistik Regresyon analizi uygulandı. Tüm değerlendirmeler için  $p < 0.05$  değeri anlamlı kabul edildi.



#### 4. BULGULAR

Araştırmaya alınan madencilerin tümü erkek idi ve yaş ortalaması  $52.40 \pm 14.24$  yıl (28-86) idi. KİP tanısı konulanların yaş ortalaması  $53.10 \pm 14.30$  (28-86), KİP saptanmayanların ise  $48 \pm 13$  (31-75) olarak bulundu. Her iki grup arasında yaş bakımından fark bulunmadı ( $p=0.136$ ) (**Tablo 3**).

Tüm madencilerin yer altında çalışma süresi ortalama  $15.8 \pm 6.4$  yılı; KİP tanısı olanların  $15.9 \pm 6.5$  (1.5-35) yıl, KİP olmayanların  $15.5 \pm 5.9$  (5-27) yıl olarak hesaplandı. Her iki grup arasında yer altı çalışma süreleri bakımından anlamlı bir fark saptanmadı ( $p=0.794$ ) (**Tablo 3**). Vücut kitle indeksi tüm madencilerde  $28.19 \pm 4.47$  (19-41.43), KİP tanısı olanlarda  $28.06 \pm 4.37$  (19-40) , KİP olmayanlarda  $28.99 \pm 5.10$  (21.45 – 41.43) idi. Her iki grup arasında VKİ bakımından anlamlı fark bulunmadı ( $p=0.391$ ).

**Tablo 3:** Olguların demografik özelliklere göre dağılımları

Demografik özellikler	Hasta (KİP saptanan) n=124	Kontrol (KİP saptanmayan) n=20	P değeri		
Yaş	53.10( $\pm 14.3$ )	48.05( $\pm 13.4$ )	0.136		
Yer altı süresi	15.9( $\pm 6.59$ )	15.5( $\pm 5.9$ )	0.794		
VKİ	28.1( $\pm 4.36$ )	28.99( $\pm 5.1$ )	0.391		
Sigara(paket-yıl)	15(5-60)	20(6-60)	0.598		
Sigara içme durumu	Sayı	%	sayı	%	0.156
Sigara içiyor	36	29.0	3	15.0	
İçmiş bırakmış	62	50.0	9	45.0	
Hiç içmemiş	26	21.0	8	40.0	

Madencilerin kümülatif sigara maruziyeti (paket-yıl) hesaplandığında ortalama değer 15 (5-60) paket-yıl, KİP tanısı olanların 15(5-60) paket-yıl, KİP tanısı olmayanların 20(6-60) paket-yıl olduğu görüldü. İki grup arasında anlamlı fark saptanmadı( $p=0.598$ ) (**Tablo 3**). Olgular sigara içme durumlarına göre ayrıldığında tüm madencilerin %27' inin (n=39) halen sigara içmekte olduğu, %49.3' ünün (n=71) sigarayı bırakmış oldukları, %23,6'sının (n=34) hiç içmemiş olduğu görüldü. KİP tanısı olanların %29'unun (n=36) halen sigara içtiği, %50'sinin (n=62) bırakmış olduğu, %21'inin (n=26) hiç içmemiş olduğu; KİP tanısı olmayanların %15'inin

(n=3) halen sigara içtiği, %45' inin (n=9) bırakmış olduğu, %40'ının (n=8) hiç içmemiş olduğu görüldü. Sigara içme durumu bakımından gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmadı (p=0.156) (**Tablo 3**).

Çalışmaya alınan olguların %86.1 inde (n=124) KİP saptanmıştı, %13.9'unda (n=20) KİP yoktu. Tüm vakaların %55.6'sında (n=80) kategori 1, %12.5'inde (n=18) kategori 2, %10.4'ünde (n=15) kategori A, %5.6'sında (n=8) kategori B, %2.1'inde (n=3) kategori C KİP mevcut idi (**Tablo 4**).

**Tablo 4:** Olguların KİP durumuna göre dağılımı

KİP yok		Basit KİP				Komplike KİP (PMF)					
		Kategori 1		Kategori 2		Kategori A		Kategori B		Kategori C	
n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
20	13.9	80	55.6	18	12.5	15	10.4	8	5.6	3	2.1

KİP tanısı konulanların %79' u (n=98) basit KİP, %21' i (n=26) komplike KİP (PMF) idi. KİP tanısı olanların %64.5'i (n=80) kategori 1, %14.5'i (n=18) kategori 2, %12.1'i (n=15) kategori A, %6,5'i (n=8) kategori B, %2.4'ü (n=3) kategori C idi (**Tablo 5**).

**Tablo 5:** KİP saptanan olgularda kategorik dağılım

Basit KİP				Komplike KİP (PMF)					
Kategori 1		Kategori 2		Kategori A		Kategori B		Kategori C	
n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
80	64.5	18	14.5	15	12.1	8	6.5	3	2.4

Olguların profüzyon skorlarına göre dağılımlarına bakıldığında %10.6'sının (n=13) profüzyonu 1/0, %41.9' unun profüzyonu (n=52) 1/1, %16.9'unun (n=21) profüzyonu 1/2, %6.5'inin (n=8) profüzyon skoru 2/1, %13.7'sinin (n=17) profüzyonunun 2/2, %5.6'sının (n=7) profüzyonunun 2/3 olduğu görüldü. Profüzyon skoru 3/2 olanlar %2.4 (n=3), 3/3 olanlar %2.4 (n=3) idi ve bu profüzyon skorundaki hastalar PMF grubundaki olguların içinde bulunmakta idi (**Tablo 6**).

**Tablo 6:** Olguların profüzyon skorlarına göre dağılımı

Vakaların profüzyon skorlarına göre dağılımı	PROFÜZYON SKORU															
	Basit KİP												Komplike KİP			
	1/0		1/1		1/2		2/1		2/2		2/3		3/2		3/3	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
	13	10.6	52	41.9	21	16.9	8	6.5	17	13.7	7	5.6	3	2.4	3	2.4

KİP tanısı olan ve KİP tanısı olmayan olgular SFT sonuçlarına göre incelendiğinde, KİP olan grupta % 21 (n=26) olgunun SFT sonucunun obstrüktif , %4.8 (n=6) olgunun SFT sonucunun restriktif, %4.8 (n=6) olgunun SFT sonucunun karma tip bozukluk olduğu görüldü. KİP olan gruptaki olguların %69.4'ünün (n=86) SFT sonucunun normal olduğu görüldü. KİP tanısı olmayan grupta SFT sonucu obstrüktif olanlar %30 (n=6), restriktif olanlar %10 (n=2) olarak bulundu. SFT sonucu karma tipte bozukluk olan olgu hiç yoktu. KİP tanısı olmayan grupta SFT sonucu normal olanlar ise %60 (n=12) idi. KİP tanısı olan grup ile KİP tanısı olmayan grup arasında SFT sonuçları bakımından anlamlı bir farklılık saptanmadı (p=0.425) (**Tablo 7**).

**Tablo 7:** KİP olan ve KİP olmayan olguların SFT sonuçlarının dağılımı

SFT sonucu	KİP var		KİP yok		p
	n	%	n	%	
<b>Obstrüktif</b>	26	21.0	6	30.0	0.425
<b>Restriktif</b>	6	4.8	2	10.0	
<b>Karma</b>	6	4.8	0	0.0	
<b>Normal</b>	86	69.4	12	60.0	

KİP tanısı olan grup ile KİP tanısı konulmayan grupta spirometride ölçülen %FEV1, FEV1/FVC, %FVC, %MMEF, difüzyon testinde ölçülen DLCO-SB ve vücut pletismografi ile ölçülen %RV, %TLC, %VC ve RV/TLC parametrelerinin değerlerinin dağılımı Tablo 8' de verilmiştir. Buna göre KİP olan grupta %FEV1 değerinin ortalama değeri 89.27 ( $\pm 24.05$ ), KİP olmayan grupta ise 88.7 ( $\pm 17.66$ ) bulunmuştur. Bu iki grup arasında %FEV1 değeri açısından anlamlı farklılık bulunmamıştır (p=0.891). FEV1/FVC'nin medyan değeri KİP olan grupta %76.2

(40.4-86.9), KİP olmayan grupta %78.39 (51.60-90.58) idi. Her iki grup arasında FEV1/FVC değeri açısından fark saptanmadı (p=0.755). %FVC değeri KİP olan grupta %96 (51-158), kontrol grubunda ise %94(68-120) idi. Gruplar arasında %FVC değeri açısından fark bulunmadı (p=0.915). KİP tanısı olanlarda %MMEF medyan değerinin %71.5 (12-175), KİP tanısı olmayanlarda ise %MMEF medyan değerinin %66.5 (20-140) olduğu görüldü. İki grup arasında %MMEF değeri açısından anlamlı fark saptanmadı (p=0.929) (**Tablo 8**).

**Tablo 8:** KİP tanısı olan ve olmayan grupta SFT parametreleri

SFT parametre	KİP var	KİP yok	P değeri
%FEV1	89.47(±24.05)	88.7(±17.66)	0.891
FEV1/FVC	76.20(40.4-86.94)	78.39(51.60-90.58)	0.755
%FVC	96(51-158)	94(68-120)	0.915
%MMEF	71.5 (12-175)	66.5 (20-140)	0.929
%DLCO-SB	81(30-157)	82.5(28-125)	0.897
%RV	113(27-303)	105(63-248)	0.871
%TLC	99(57-201)	103(76-133)	0.757
%VC	69.5(22-280)	65.5(25-132)	0.788
%RV/TLC	105.64(±35.06)	109.55(±33.81)	0.643

DLCO-SB değeri KİP olanlarda %81(30-157), KİP olmayanlarda ise %82.5(28-125) idi. İki grup arasında DLCO-SB değeri bakımından fark yoktu(p=0.897) (**Tablo 8**).

Vücut pletismografi ile ölçülen %RV değeri KİP olan grupta %113 (27-303), KİP olmayan grupta %105 (63-248) bulundu. İki grup arasında %RV değeri açısından fark saptanmadı (p=0.871). %TLC değerleri KİP olan ve olmayan grupta sırasıyla %99 (57-201) ve %103 (76-133) idi. %TLC değerleri arasında fark yoktu (p=0.757). %VC değeri KİP olan grupta %69.5 (22-280), KİP olmayan grupta ise %65.5 (25-132) idi. %VC değeri bakımında iki grup arasında anlamlı fark saptanmadı (p=0.788) (**Tablo 8**). %RV/TLC değerinin KİP olanlarda %105.64 (±35.06), KİP olmayanlarda ise %109.55 (±33.81) olduğu görüldü. %RV/TLC değerlerinde iki grup arasında fark saptanmadı (p=0.643) (**Tablo 8**).

Tüm olgular için SFT parametreleri ile sigara içme durumu, yer altında çalışma süresi, yaşı ve vücut kitle indeksi arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon analizleri yapılmıştır.

Kümülatif sigara maruziyeti ile %FEV1, %FVC, FEV1/FVC, %MMEF, %DLCO-SB, %VC arasında anlamlı negatif korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ) (**Tablo 9**). %RV ve %RV/TLC ile sigara içme arasında anlamlı pozitif korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). %TLC ile sigara arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı (**Tablo 9**).

**Tablo 9:** Tüm olgular için sigara, yaş, VKİ ve yer altı süresi ile SFT parametreleri arasındaki ilişki

SFT parametre	Sigara(paket-yıl)		Yaş		VKİ		Yer altı çalışma süresi	
	r	p	r	p	r	p	r	p
FEV1%	-0.274	<0.001	-0.386	<0.001	0.155	0.064	-0.225	0.007
FVC%	-0.223	0.007	-0.312	<0.001	0.048	0.571	-0.145	0.083
FEV1/FVC	-0.374	<0.001	-0.560	<0.001	0.215	0.01	-0.417	<0.001
MMEF%	-0.356	<0.001	-0.521	<0.001	0.221	0.08	-0.346	<0.001
DLCO-SB%	-0.305	<0.001	-0.326	<0.001	0.321	<0.001	-0.137	0.100
TLC%	-0.134	0.109	-0.225	<0.007	-0.036	0.672	-0.110	0.190
VC%	-0.188	0.024	-0.232	0.005	-0.009	0.914	-0.145	0.083
RV%	0.274	<0.001	0.274	<0.001	-0.138	0.10	0.182	0.029
RV/TLC%	0.377	<0.001	0.452	<0.001	-0.157	0.061	0.254	0.002

SFT parametreleri ile yaş arasındaki ilişkiye bakıldığında %FEV1/FVC ve %MMEF ile yaş arasında kuvvetli ve anlamlı bir negatif korelasyon saptanmıştır. %FEV1, %FVC, %DLCO-SB, %TLC ve %VC ile yaş arasında anlamlı zayıf negatif korelasyon saptanmıştır. %RV ve %RV/TLC ile yaş arasında ise anlamlı pozitif korelasyon saptanmıştır. SFT parametreleri ile yaş arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon analizinin ayrıntılı sayısal değerleri Tablo 9' da verilmiştir.

Tüm olguların SFT parametreleri ile vücut kitle indeksi arasındaki korelasyon analizine göre %FEV1, %FVC, %MMEF, %TLC, %VC, %RV ve %RV/TLC değerleri ile VKİ arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Sadece %DLCO-SB ve

FEV1/FVC değerleri ile VKİ arasında anlamlı bir zayıf pozitif korelasyon saptanmıştır (**Tablo 9**).

Tüm olguların SFT parametreleri ile yeraltında çalışma süreleri arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon analizine göre %FEV1, FEV1/FVC, %MMEF ile yer altı çalışma süresi arasında anlamlı zayıf negatif korelasyon saptanmıştır. %FVC, %DLCO-SB, %TLC ve %VC değerleri ile yer altı çalışma süresi arasında herhangi bir anlamlı ilişki saptanmamıştır. %RV ve %RV/TLC değerleri ile yer altı çalışma süresi arasında ise anlamlı zayıf pozitif korelasyon saptanmıştır (**Tablo 9**).

Tüm hastalar için yapılan korelasyon analizleri sadece KİP tanısı olan olgular için de yapılmıştır.

KİP tanısı olanlarda kümülatif sigara maruziyeti ile %FEV1, %FVC, FEV1/FVC, %DLCO-SB, %MMEF, %VC arasında anlamlı negatif korelasyon saptandı. %RV ve %RV/TLC ile sigara içme arasında anlamlı pozitif korelasyon saptandı. %TLC ile sigara maruziyeti arasında anlamlı ilişki saptanmadı (**Tablo 10**).

**Tablo 10.** KİP tanısı olan olgularda sigara, yaş, VKİ, yeraltı süresi ile SFT parametreleri arasındaki ilişki

SFT parametre	Sigara(paket-yıl)		Yaş		VKİ		Yer altı süresi	
	r	p	r	p	r	p	r	p
FEV1%	-0.274	0.002	-0.386	<0.001	0.204	0.023	-0.195	0.03
FVC%	-0.227	0.011	-0.316	<0.001	0.090	0.310	-0.116	0.201
FEV1/FVC	-0.404	<0.001	-0.558	<0.001	0.239	0.007	-0.438	<0.001
MMEF%	-0.366	<0.001	-0.539	<0.001	0.255	0.004	-0.331	<0.001
DLCO-SB%	-0.292	<0.001	-0.360	<0.001	0.328	0.001	-0.131	0.146
TLC%	-0.128	0.156	-0.253	0.005	-0.028	0.754	-0.90	0.319
VC%	-0.189	0.036	-0.241	0.007	0.026	0.778	-0.124	0.171
RV%	0.299	<0.001	0.244	0.006	-0.185	0.039	0.147	0.103
RV/TLC%	0.413	<0.001	0.448	<0.001	-0.239	0.008	0.204	0.023

Sadece KİP tanısı olan olgularda SFT parametreleri ile yaş arasındaki ilişkiye bakıldığında, tüm olgularla yapılan analiz sonuçlarına benzer sonuçlar bulunmuştur. %FEV1/FVC ve %MMEF ile yaş arasında kuvvetli ve anlamlı bir negatif korelasyon saptanmıştır. %FEV1, %FVC, %DLCO-SB, %TLC ve %VC ile yaş arasında anlamlı

zayıf negatif korelasyon saptanmıştır. %RV ve %RV/TLC ile yaş arasında ise anlamlı pozitif korelasyon saptanmıştır. Bu korelasyon analizinin ayrıntılı sayısal değerleri Tablo 10' da verilmiştir.

KİP tanısı olan olguların SFT parametreleri ile VKI arasındaki korelasyon analizi, tüm olguların VKI ve SFT parametrelerinin korelasyon değerlendirme sonuçlarından farklı olarak sadece %FVC, %TLC, %VC değerleri ile VKI arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (**Tablo 10**).

KİP tanısı olan olguların %FEV1, FEV1/FVC, %MMEF ve %DLCO-SB değerleri ile VKI arasında anlamlı bir zayıf pozitif korelasyon, %RV ve %RV/TLC arasında ise anlamlı zayıf negatif korelasyon saptanmıştır. Bu korelasyon analizinin ayrıntılı sayısal değerleri Tablo 10'da verilmiştir.

KİP tanısı olan olguların SFT parametreleri ile yeraltında çalışma süreleri arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon analizine göre %FEV1, FEV1/FVC, %MMEF ile yer altı çalışma süresi arasında anlamlı zayıf negatif korelasyon saptanmıştır. %FVC, %DLCO-SB, %TLC ve %VC ve tüm olguların analizinden farklı olarak da %RV değerleri ile yer altı çalışma süresi arasında herhangi bir anlamlı ilişki saptanmamıştır. %RV/TLC değerleri ile yer altı çalışma süresi arasında ise anlamlı zayıf pozitif korelasyon saptanmıştır (**Tablo 10**).

KİP kategorilerine göre SFT parametrelerinin ortalama değerleri açısından değerlendirildiğinde KİP alt kategorileri arasında %FEV1 değerleri arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ( $p<0.004$ ). En yüksek FEV1 ortalaması kategori 1 basit KİP tanılı olgulara ait olup basit KİP ve komplike KİP kategorisi arttıkça %FEV1 değeri azalmaktadır. En düşük %FEV1 ortalaması %70.73 ( $\pm 22.60$ ) ile kategori B+C komplike KİP tanılı olgulara aittir (**Tablo 11**).

KİP alt kategorileri arasında %FVC değerleri arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ( $p<0.009$ ). En yüksek %FVC ortalaması %98.13 ( $\pm 20.03$ ) ile kategori 1 basit KİP tanılı olgu grubuna, en düşük %FVC ortalaması ise %79.18 ( $\pm 20.57$ ) ile kategori B+C komplike KİP kategorisine aittir(**Tablo 11**).

KİP tanısı olanlarda FEV1/FVC yüzdesi bakımından kategoriler arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ( $p<0.001$ ). Kategori 1 basit KİP tanılı olgu grubundan kategori B+C PMF tanılı olgu grubuna gidildikçe yani yoğunluk arttıkça %FEV1/FVC değerlerinde düşüş meydana gelmektedir (**Tablo 11**).

MMEF yüzdesi bakımından kategoriler arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ( $p<0.001$ ). KİP kategorilerinin %MMEF ortalamalarına bakıldığında kategori 1 basit KİP tanılı olgu grubu en yüksek %MMEF ortalamasına sahiptir (%78.77 ( $\pm 29.53$ )). Basit KİP' ten komplike KİP' e doğru gidildikçe %MMEF ortalaması da azalmaktadır (**Tablo 11**).

DLCO-SB yüzdesi bakımından kategoriler arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ( $p<0.001$ ). KİP tanılı olgularda kategorik olarak yoğunluk arttıkça ortalama %DLCO-SB değerleri de düşmektedir (**Tablo 11**).

KİP tanılı olgularda %RV açısından kategoriler arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır. Kategorilerin ortalama %RV değerleri Tablo 11' de verilmiştir. Buna göre en yüksek %RV ortalamasında kategori A olgu grubu sahiptir (124.86( $\pm 49.54$ )). TLC% bakımından kategoriler arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ( $p=0.036$ ). Kategorilerin ortalama %TLC değerleri Tablo 11'de verilmiştir. Buna göre en yüksek %TLC ortalaması grup kategori 1, en düşük %TLC ortalaması olan grup ise kategori B+C' dir.

%RV/TLC bakımından kategoriler arasındaki anlamlı fark yoktur ( $p=0.284$ ). KİP kategorilerinin ortalama %RV/TLC değerleri Tablo 11' de verilmiştir. En yüksek ortalama %RV/TLC değerine kategori B+C olgu grubu sahiptir.

**Tablo 11:** KİP kategorilerine göre SFT parametrelerinin ortalama değerleri

SFT Parametre	Kategori 1 (A) n=80	Kategori 2 (B) n=18	Kategori A (C) n=15	Kategori B+C (D) n=11	p değeri
FEV1%	94.05( $\pm 21.84$ )	83.50( $\pm 27.08$ )	85.93( $\pm 26.11$ )	70.73( $\pm 22.60$ )	0.004
FVC%	98.13( $\pm 20.03$ )	90.89( $\pm 24.72$ )	99.40( $\pm 24.18$ )	79.18( $\pm 20.57$ )	0.009
FEV1/FVC	77.14( $\pm 10.03$ )	72.50( $\pm 11.16$ )	66.69( $\pm 9.51$ )	65.94( $\pm 10.09$ )	<0.001
MMEF%	78.77( $\pm 29.53$ )	61.78( $\pm 26.57$ )	55.00( $\pm 28.06$ )	40.91( $\pm 15.69$ )	<0.001
DLCO-SB%	89.46( $\pm 20.47$ )	85.22( $\pm 25.98$ )	70.93( $\pm 25.50$ )	52.36( $\pm 17.09$ )	<0.001
RV%	111.92( $\pm 41.35$ )	104.38( $\pm 38.59$ )	124.86( $\pm 49.54$ )	111.72( $\pm 27.31$ )	0.447
TLC%	108.04( $\pm 24.60$ )	101.05( $\pm 28.44$ )	103.73( $\pm 13.58$ )	87.90( $\pm 13.13$ )	0.036
RV/TLC%	102.50( $\pm 34.33$ )	102.51( $\pm 37.29$ )	114.80( $\pm 41.22$ )	120.72( $\pm 24.47$ )	0.284
VC%	73.42( $\pm 41.41$ )	74.05( $\pm 38.41$ )	70.73( $\pm 21.49$ )	58.18( $\pm 16.41$ )	0.098



VC yüzdesi bakımından kategoriler arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır (p=0.098). KİP kategorilerine göre ortalama %VC değerleri Tablo 11’ de verilmiştir. En düşük ortalama %VC değeri kategori B+C PMF tanılı olgu grubuna aittir.

**Tablo 12:** SFT parametreleri bakımından kategoriler arasında ikili karşılaştırmalara ait fark (p değeri)

SFT Parametre	A-B	A-C	A-D	B-C	B-D	C-D
FEV1%	-	-	0.005	-	-	-
FVC%	-	-	0.017	-	-	0.029
FEV1/FVC	-	<0.001	<0.001	-	-	-
MMEF%	-	0.016	<0.001	-	-	-
DLCO-SB%	-	0.009	<0.001	-	0.007	-
TLC%	-	-	0.031	-	-	-

A=Kategori 1, B=Kategori 2, C=Kategori A, D=Kategori B+C, ,p<0.05 anlamlı değer

KİP olgularında alt kategorik gruplarda SFT parametreleri karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. %MMEF bakımından kategoriler arasındaki fark anlamlı bulunmuştur (p<0.001). Buna göre kategori 1 basit KİP tanısı olan olgular ile kategori A ve kategori B+C tanılı PMF olguları arasında %MMEF bakımından anlamlı fark mevcuttur. Ancak kategori 2 basit KİP tanılı olgular ile PMF olan olguların arasında ve kategori A ile kategori B+C arasında % MMEF açısından anlamlı fark bulunmamaktadır (**Tablo 12**).

FEV1 yüzde bakımından kategoriler arasındaki fark anlamlı bulunmuştu (p=0.004) (**Tablo 11**). Kategori 1 basit KİP ile Kategori B+C komplike KİP arasında %FEV1 değeri bakımından anlamlı fark bulunmuştur (p=0.005). Diğer KİP kategorileri ile ikili karşılaştırmalarda %FEV1 açısından anlamlı fark saptanmamıştır (**Tablo 12**).

FVC yüzdesi bakımından kategoriler arasındaki fark anlamlı bulunmuştu (p=0.009). Kategori 1 basit KİP tanılı olgular ile Kategori B+C PMF olan olgular karşılaştırıldığında %FVC değeri açısından fark anlamlı bulunmuştur. Ayrıca Kategori A PMF olan olgular ile Kategori B+C PMF olan olgular arasındaki fark da anlamlı sonuçlanmıştır. Diğer kategorik karşılaştırmalar arasında %FVC açısından fark bulunmamıştır (**Tablo 12**).

FEV1/FVC yüzdesi bakımından kategoriler arasındaki fark anlamlı bulunmuştu ( $p<0.001$ ). Buna göre %FEV1/FVC değeri için kategori 1 basit KİP tanılı olgular ile kategori A ve kategori B+C tanılı PMF olgu grupları arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. Ancak Kategori 2 basit KİP ile PMF alt kategorilerinin arasında ve PMF kategorilerinin kendi içinde grup karşılaştırmalarında %FEV1/FVC açısından anlamlı fark bulunmamıştır (**Tablo 12**).

DLCO-SB bakımından kategoriler arasındaki fark anlamlı bulunmuştu ( $p<0.001$ ). Kategori 1 basit KİP tanılı olgu grubu ile kategori A ve kategori B+C PMF tanılı olgu grupları arasında %DLCO-SB açısından fark anlamlıdır. Ayrıca Kategori 2 Basit KİP tanılı olgu grubu ile Kategori B+C PMF tanılı olgu grubu arasındaki fark da anlamlı bulunmuştur. Ancak diğer kategori grupları arasında %DLCO-SB açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır (**Tablo 12**).

TLC% bakımından kategoriler arasındaki fark anlamlı bulunmuştu ( $p=0.036$ ). TLC yüzde değeri için kategorileri ikili gruplar arasında karşılaştırıldığında sadece kategori 1 basit KİP tanılı olgu grubu ile kategori B+C PMF tanılı olgu grubu arasında anlamlı fark bulunmuştur. Bunun dışında diğer kategori gruplarının ikili karşılaştırmalarında anlamlı fark bulunmamıştır (**Tablo 12**).

Sadece KİP tanısı olan olgularda sigara içme durumuna göre SFT sonuçları ayrıca değerlendirilmiş ve sigara içme öyküsü olan ve hiç sigara içmemiş olgular arasında SFT sonuçları bakımından anlamlı fark bulunmamıştır( $p=0.425$ )(**Tablo 13**).

**Tablo 13:** KİP tanılı olgularda sigara içme durumuna göre SFT sonuçları

SFT sonucu	Sigara içmiş		Sigara içmemiş		p
	n	%	n	%	
<b>Obstruktif</b>	23	23.5	3	11.5	0.425
<b>Restriktif</b>	4	4.1	2	7.7	
<b>Karma</b>	5	5.1	1	3.8	
<b>Normal</b>	66	67.30	20	76.9	

KİP tanıli olgularda SFT parametreleri olguların sigara içme öyküsü olanlarla hiç sigara içmemiş olgular arasında SFT parametreleri de karşılaştırılmıştır. Buna göre iki grup arasında %FEV1/FVC, %MMEF, %RV ve %RV/TLC değerleri bakımından anlamlı fark saptanmıştır. %FEV1, %FVC, %DLCO-SB, %TLC, %VC değerleri için anlamlı fark saptanmamıştır. Bu değerlendirme sonuçları ayrıntılı olarak Tablo 14' te verilmiştir.

**Tablo 14:** KİP tanıli olgularda sigara içme durumuna göre SFT parametrelerinin karşılaştırılması

SFT parametre	Sigara içme durumu		p değeri
	Sigara içmiş n=98	Sigara içmemiş n=26	
FEV1%	88.38(±24.28)	93.53(±23.16)	0.334
FVC%(min-maks)	95.0(51.0-158.0)	99.0(55.0-153.0)	0.490
FEV1/FVC(min-maks)	75.66(40.40-86.94)	80.63(49.59-86.0)	0.034*
MMEF%	67.14(±28.80)	81.11(±34.61)	0.037*
DLCO-SB%(min-maks)	79.50(30.0-147.0)	90.5(46.0-157.0)	0.118
RV%(min-maks)	120.5(27.0-303.0)	96.5(43.0-199.0)	0.018*
TLC%(min-maks)	98.5(62.0-201.0)	103.0(57.0-151.0)	0.861
RV/TLC%	109.63(±34.99)	90.61(±31.61)	0.013*
VC%(min-maks)	68.0(22.0-280.0)	71.0(23.0-158.0)	0.441

KİP gelişimi açısından risk faktörlerini belirleyebilmek için VKİ, yer altında çalışma süresi, sigara içme öyküsü ve yaş durumları lojistik regresyon analizi ile değerlendirildi ve risk katsayıları hesaplandı (**Tablo 15**).

**Tablo 15:** Lojistik Regresyon Analizi ile KİP gelişimi yönünden risk faktörleri

Risk faktörü	Odds Ratio	%95 CI	p değeri
Yaş	1.034	0.984 - 1.086	0.186
VKİ	0.967	0.861 - 1.087	0.576
Yer altı süresi	0.966	0.876 - 1.064	0.483
Sigara içme öyküsü	2.157	0.780 - 5.962	0.138

Yaş, VKİ, yer altında çalışma süresi ve sigara içme öyküsü KİP gelişimine katkısı anlamlı bulunmadı (**Tablo 15**).

## 5. TARTIŞMA

01.01.2015-31.12.2017 tarihleri arasında pnömokonyoz maluliyet değeri değerlendirilmesi için yapılan başvurular incelendiğinde belirtilen tarih aralığındaki toplam olgu sayısı 613 idi. Bu olgulardan SFT' si uyumsuz olan, SFT yapamamış hastalar ile KİP tanısına ek olarak tüberküloz ve kanser tanısı olanlar çalışmaya dahil edilmedi. Detaylı incelemede kalan toplam 341 vakanın SFT, DLCO veya vücut pletismografi tetkiklerinden bir veya ikisinin yapılmamış olduğu görüldü. Bu vakalar da çalışmadan çıkarıldı. Sonunda 613 başvurudan sadece 144 vakanın tüm bilgilerine ulaşıldı. Bu 144 vakadan KİP tanısı olan 124 kişi vaka grubu, KİP olmayan 20 kişi kontrol grubu olarak alındı. Bu durum olgu seçiminde bias olabileceğini düşündürür ve çalışmanın negatif yanını oluşturmaktadır.

Çalışmamızda pnömokonyoz tanısı alan yaş ortalaması 52.4 yıldır ve literatür ile benzerdir. Ortalama yer altı süresi 15.8 yıldır. KİP tanısı alanlarda yer altında çalışma süresi, pnömokonyoz tanısı almayanlara göre daha yüksekti ancak aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Her iki grup arasında VKİ açısından fark bulunmadı.

KİP tanısı olan grupta hiç sigara içmemiş olanların oranı daha düşüktü (%26 vs %40) , sigara içen olguların oranı ise daha yüksekti ( %29 vs %15) ancak fark anlamlı bulunmadı. Bu durumda hiç sigara içmemiş olmak KİP'ten koruyor mu sorusunu akla getirmektedir.

Çalışmaya alınan olguların %86.1 inde (n=124) KİP saptanmıştı, %13.9'unda (n=20) KİP yoktu. Tüm vakaların %68.1' inde (n=98) basit KİP, %18.1' inde (n=26) komplike KİP mevcut idi.

KİP tanılı olguların %55.6' sının kategori 1, %12.5' inin kategori 2 basit KİP; % 10.4'ünün kategori A, %5.6' sının kategori B, %2.1'inin kategori C komplike KİP olduğu görüldü. Pnömokonyoz heyetine başvuran hastalar seçilerek yönlendirildiğinden sadece %13.9'unda pnömokonyoz saptanmamıştır. Beklenildiği üzere KİP kategorik olarak arttıkça oran düşmüş daha az sayıda olguda PMF saptanmıştır. Dolayısı ile maluliyet değerlendirmelerinin ilk aşamasında gözden kaçan ve eksik tanı konulan grubun özellikle kategori 1 basit KİP olduğu söylenebilir.

Çalışmaya alınan KİP tanılı olgular profüzyonlarına göre incelendiğinde %79' unun basit KİP %21' inin komplike KİP olduğu görüldü. Basit KİP olgularında sadece kategori 1 ve kategori 2' ye ait profüzyonlar görülmüş olup, kategori 3 profüzyonları sadece komplike KİP hastalarında gözlenmiştir.

Pnömokonyoz hastalarında KOAH prevalans ve özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada pnömokonyoz hastalarının %55.17'i kategori 1 basit KİP oranı ile çalışmamızdakine benzerdi. Bu çalışmada KOAH prevalansı %18.65 olarak bulunmuştur(4). Ayrıca pnömokonyoz kategorilerine göre incelendiğinde KOAH oranları kategori 1' de %8.4, kategori 2' de %13.64, kategori 3'te %46.75 olarak bulunmuştur(4). Hastalık kategorisi arttıkça KOAH oranının da arttığı görülmektedir. Çalışmamızda SFT' si obstrüktif ve karma bozukluk olarak sonuçlanan yani KOAH olan (%FEV1 değeri <%70 olan) olgular toplam %26 olarak bulunmuştur. Zonguldak il merkezinde kronik obstrüktif akciğer hastalığı prevalansının araştırıldığı bir çalışmada 40 yaş ve üstü erkeklerde KOAH prevalansı %19.3 olarak saptanmıştır (17). Aynı ilde yapılan bu iki çalışmada kömür maden tozu maruziyeti olan popülasyonda KOAH prevalansının, normal popülasyona göre daha yüksek olması kömür maden işçiliğinin KOAH gelişme riskini arttırdığını düşündürmektedir. Bu konuda daha kapsamlı epidemiyolojik kohort çalışmalarına ihtiyaç vardır.

Amerika' da 2005-2009 yılları arasında yer altı kömür maden işçilerindeki akciğer fonksiyonlarının etkilenmesini araştıran çalışmada, 6373 madenciden 255' inde (%4) KİP olduğu görülmüş, yaşın ve çalışma süresinin artmasıyla hem KİP hem de PMF' in artış gösterdiği saptanmıştır (2). Olguların %13.1' inde anormal spirometri sonucu saptanmıştır. Bu anormal spirometri sonuçlarının %24.9'u kategori 1, %28.9' u kategori 2+3'te, %40'ı ise PMF grubundadır. Yaş, VKI, yer altında çalışma süresi ve sigara hesaba katıldıktan sonra, basit KİP' in anormal akciğer fonksiyonları açısından riski 1.8 kat, PMF'nin ise 3.7 kat arttırdığı bulunmuştur (2).

Zonguldak' ta sigara içmeyen madencilerde amfizem ve hava yolu obstrüksiyonunun araştırıldığı bir çalışmada, FEV1/FVC' nin % 70'ten, FEV1' in %80' den küçük olduğu, yani obstrüktif tipte bozukluğun olduğu vakalar, basit KİP'

te %26, komplike KİP' te % 67 oranında saptanmıştır. PMF tanılı hastaların %18' inde ise restriktif bozukluk saptanmıştır (37).

Kömür işçisi pnömokonyozunda akciğer fonksiyonlarının araştırıldığı bir diğer çalışmada, basit KİP tanılı olgularda %73.8 oranında normal, %15.4 oranında obstrüktif bozukluk, %3.1 restriktif bozukluk, %7.7'si karma tipte bozukluk olan spirometri sonucu saptanmışken; komplike KİP tanılı olgularda %25 oranında obstrüktif bozukluk, %16.7 oranında karma tipte bozukluk, %8.3 oranında restriktif tipte bozukluk olan spirometri sonucu mevcut iken, %50' sinin SFT sonucu normaldir (47).

Bu çalışmalar KİP tanılı hastalarda büyük opasitelerin varlığı ile solunum fonksiyonlarındaki etkilenmenin daha fazla olacağını göstermektedir.

Bizim çalışmamızda, KİP grubunda SFT sonuçları değerlendirildiğinde, sonuçların % 21'i obstrüksiyon, %4.8'i restriksiyon, %4.8'i i karma tip bozukluk göstermekteydi.%69.4' ü ise normal olarak sonuçlanmıştı. KİP tanısı olmayan grupta ise normal SFT sonucu %60, obstrüktif bozukluk %30, restriktif bozukluk ise %10 olarak bulunmuştur. Ancak KİP tanısı olan ve radyolojik olarak pnömokonyozu olmayan gruplar arasında SFT sonuçları bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Sonuç olarak olgularda KİP saptanmış olması majör spirometrik bozukluğun da olmasını gerektirmemektedir. Spirometrik bozukluk saptanan olgularda obstrüksiyonun daha ön planda olduğu görülmektedir. Olguların çoğunda sigara içme öyküsü olduğundan bu bulgu daha çok sigara ile ilişkili gibi görünmektedir. Yapılan regresyon analizinde sigara içenlerde sigara içmeyenlere göre KİP riskinin arttığı bulunmuştur (OR: 2.15). Bu artmış riskin sigara içen madencilerde fizyolojik parametrelere de yansması beklenir. Bu etkilenmede sigara ve kömür tozu maruziyetinin birlikte olmasının riski arttırdığı aşıkak olmakla birlikte bu etkinin nasıl olduğuna (artan veya çarpan) yönelik elimizde net kanıtlar bulunmamaktadır.

Radyolojik olarak KİP tanısı olmayanlarda da toz inhalasyonuna bağlı hava yollarında etkilenme olabilmektedir. SFT sonuçları bakımından her iki grup arasında fark olmaması bu durumla ilişkilendirilebilir.

KİP tanısı alan ve almayan grup karşılaştırıldığında SFT parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Bu durum KİP tanısı olmayan

grubun olgu sayısının belirgin olarak az olmasıyla ve çalışmaya seçilen vakaların SFT' yi uyumlu olarak yapabilmış ve tüm solunum testlerine ulaşılabilen vakalar olmasıyla ilişkisi açıklanabilir. Bu da çalışmanın zayıf yönü olarak değerlendirilmiştir. Ancak SFT parametreleri ile demografik özelliklerin korelasyonlarına bakıldığında, indirekt olarak toz maruziyeti hakkında bilgi verdiğini düşündüğümüz yer altı çalışma süresi ile FEV1/FVC ve %MMEF parametreleri arasında hem tüm olgularda hem de KİP tanısı alanlarda anlamlı negatif korelasyon göstermesi dikkat çekmektedir. Sigara maruziyetinin (paket-yıl) korelasyonuna bakıldığında ise hem tüm olgularda hem de KİP olgularında %TLC dışında tüm parametrelerle anlamlı korelasyon izlenmekle birlikte en anlamlı korelasyon ise %RV/TLC ve FEV1/FVC için saptanmıştır. Kümülatif toz maruziyetinin direkt yansıması olarak kabul edebileceğimiz yer altı çalışma süresi ile korelasyon daha düşük olduğundan, kömür tozu ve sigara maruziyetinin fizyolojik etkileri değerlendirildiğinde, hangisinin etkisinin daha belirleyici olduğuna dair kesin kaniye erişmek için daha kapsamlı prospektif kohort çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak mevcut bulgularımızla sigara KİP için riski 2.15 kat arttırmakla birlikte fizyolojik etkilenme konusunda kömür tozunun sigara maruziyeti ile karşılaştırıldığında özellikle küçük hava yolu hastalığının göstergeleri olan parametrelerle (%MMEF, FEV1/FVC) olan ilişkisinin daha anlamlı olması dikkat çekicidir. Bu konuda daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Taş ocağında çalışan işçilerde silikozis ve buna bağlı gelişen solunumsal bulguların araştırıldığı bir çalışmada olguların %17.1' inde spirometride etkilenme olduğu, en sık etkilenmenin de küçük hava yollarında olduğu saptanmış olup akciğer grafisindeki profüzyon skoruyla, maruziyet süresi arasında zayıf pozitif ilişki, %FEV1 ve %FVC arasında zayıf negatif ilişki saptanmıştır (48). Seramik işçilerinde silikozis gelişimi ve buna bağlı gelişen bulguların araştırıldığı diğer bir çalışmada ise SFT parametreleri açısından değerlendirildiğinde, silika maruziyeti olan işçilerde kontrol grubuna göre FEV1 ve FVC değerleri daha düşük bulunmuş olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı düzeye ulaşmamıştır (49).

Kömür işçisi pnömokonyozunda egzersiz kapasitesinin analiz edildiği bir çalışmada %FEV1 boy, kilo ve sigara ilişkili ancak madencilik ile ilişkisiz bulunmuş (10).

1990-1994 yılları arasında AÜTF' de yapılan bir çalışmada, kömür madencilerinde, akciğer grafisi ve akciğer bilgisayarlı tomografi profüzyon skorları, kategoriler (profüzyon), global profüzyon skorları arasında korelasyonlar saptanmış, ancak akciğer grafi ve BT bulgularıyla SFT, arter kan gazı, DLCO arasında ilişki saptanmamıştır (34).

Çin' de işe yeni giren kömür madencilerinde yapılan 3 yıllık prospektif kohort çalışmasında, madenci olanlarda madenci olmayan referans gruba göre %FEV1 oranı daha düşük bulunmuş ancak istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir. Bu çalışmada madenciliğin ilk yıllarında %FEV1' de hızlı bir düşüşün gerçekleştiği ikinci yılda küçük değişikliklerin olduğu, üçüncü yılda ise kısmi bir iyileşme olabileceği gösterilmiştir. FEV1/FVC değeri ise toz maruziyeti olanlarda anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur (43).

Çalışmamızdaki sonuçlara göre, KİP tanısı olan olgularda kümülatif sigara maruziyeti arttıkça %FEV1, %FVC, FEV1/FVC, %DLCO-SB, %MMEF ve %VC değerleri azalmaktadır, %RV ve %RV/TLC değerleri ise artmaktadır. En yüksek korelasyon %RV/TLC değeri ile bulunmuştur. Bu da sigaranın amfizem/ hava hapsi etkisinin ön planda olduğunu gösterir. KİP patofizyolojisi hatırlandığında küçük hava yolu hastalığı ve endüstriyel bronşitin ön planda olduğunu hastalığın ilerleyen döneminde ise parankim harabiyeti ile birlikte hiperinflasyon bulgularını da görebileceğimizin bir göstergesidir. VKİ arttıkça %FEV1, FEV1/FVC, %MMEF, %DLCO-SB değerleri de artmaktadır.

Basit kömür işçisi pnömokonyozunda opasite profüzyonunun azalmış akciğer fonksiyonları ile ilişkisinin araştırıldığı bir çalışmada FEV1/FVC için sigara ve yer altında çalışma süresinin fazla olması risk faktörü olarak saptanmış ancak yüksek VKİ' nin FEV1/FVC için belirli derecede koruyucu olduğu görülmüştür (1).

Bizim çalışmamızda ise KİP tanılı olgularda SFT parametreleri ile yer altında çalışma süresi arasındaki ilişkiye bakıldığında, yer altında çalışma süresi arttıkça %FEV1, FEV1/FVC ve %MMEF değerlerinin azaldığı %RV/TLC değerinin ise arttığı görülmüştür. VKİ ile %FEV1, FEV1/FVC, %MMEF ve %DLCO-SB değerleri arasında anlamlı bir zayıf pozitif korelasyon, %RV ve %RV/TLC arasında ise anlamlı zayıf negatif korelasyon saptanmıştır. Yer altı çalışma süresi ile en



yüksek korelasyona sahip değerler FEV1/FVC ve % MMEF değerleri olarak saptanmıştır.

Sonuç olarak periyodik mutlaka basit spirometri değerlerinde %MMEF ve FEV1/FVC takibi yapılmalıdır. KİP bir diffüz parankimal hastalık olmakla birlikte yer altı çalışma süresi ile %DLCO-SB arasında anlamlı korelasyon saptanmaması sigara ve kömür tozu maruziyetinin erken dönemde öncelikle küçük hava yolu hastalığına neden olması, parankim harabiyetinin ise daha geç dönemde görülmesi ile açıklanabilir.

Pnömkonyoz hastalarında KOAH prevalans ve özelliklerinin araştırıldığı çalışmada yer altında çalışma süresi 30 yıla kadar olan olgularda, yer altında çalışma süresi arttıkça KOAH görülme sıklığında da artış saptanmıştır (4). Çalışma süresi 0-10 yıl arasında olanlarda KOAH oranı %12.72, 10-20 yıl arasında olanlarda %27.42, olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar bize yer altında çalışma süresi arttıkça FEV1 ve FEV1/FVC değerinde düşüş olabileceğini göstermektedir (4). Bizim çalışmamızda da KOAH prevalansı ortalama çalışma yılı göz önüne alındığında benzer şekildedir.

KİP olanlarda egzersiz kapasitesinin analiz edildiği bir çalışmada FEF%25-75, %FVC, %FEV1 değerleri yer altında çalışma süresi, yaş ve ağırlık ile ilişkili bulunmuştur. %FEV1 boy, kilo ve sigara ile ilişkili ancak madencilik ile ilişkisiz bulunurken , %FVC ise boy kilo ve madencilik ile ilişkili ancak sigara ile ilişkisiz bulunmuştur. Her iki parametre de egzersiz intoleransında azalma ile ilişkili bulunmuştur (10).

Sigara içmeyen KİP saptanan madencilerde amfizem ve hava yolu obstrüksiyonu varlığının incelendiği çalışmada FEV1/FVC ile ilişkili faktörler amfizem yüzdesi ve yer altında çalışma süresi olarak bulunmuştur (37).

Pnömkonyoz tanılı hastalarda KOAH tanısı olanlarla olmayanlar karşılaştırıldığında, KOAH olan grupta pnömkonyoz kategorisi, yaş ortalaması ve yer altında çalışma süresi ve sigara maruziyetinin daha fazla olduğu görülmüştür (4). Çalışmamızda KİP tanılı olguların kategorilere göre SFT parametreleri açısından değişimleri de incelenmiştir. Buna göre KİP kategorileri arasında %FEV1, %FVC, FEV1/FVC, %MMEF, %DLCO-SB, %TLC değerleri açısından anlamlı farklılıklar saptanmıştır. %FEV1 değerinin ortalaması KİP kategorisi arttıkça düşüş göstermektedir. En önemli farklılık ise kategori 1 basit KİP grubu ile kategori B+C

komplike KİP tanılı hasta grupları arasında saptanmıştır. %FVC değeri için kategorilerin ortalamasına bakıldığında anlamlı farklılıkların kategori 1 ile kategori B+C ve kategori A ile kategori B+C arasında olduğu görülmüştür. FEV1/FVC değerinin ortalamaları kategorik olarak basit KİP' ten komplike KİP' e gidildikçe azalmaktadır. İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar ise kategori 1 basit KİP ile komplike KİP kategorileri arasında saptanmıştır. Bu bulgular genel olarak literatür ile uyumlu bulunmuştur.

Basit KİP profüzyonu olan madenciler arasında yapılan çalışmada kategorinin artmasıyla birlikte %FEV1, %FVC, FEV1/FVC değerlerinde progresif olarak düşüş saptanmıştır. Bu üç spirometri ölçümünün her biri için artan profüzyon aralığında progresif olarak daha düşük akciğer fonksiyonları görülmüş olup, en belirgin düşüşün ise %FEV1 değerinde olduğu saptanmıştır (1).

Bir diğer çalışmada meslek maruziyeti olanlarda KOAH prevalansının yüksek olması ileri yaş ve pnömokonyoz kategorisi ile ilişkilendirilmiştir (4).

Çalışmamızda küçük hava yollarının değerlendirilmesinde kullanılan, %MMEF değerleri de kategori artışı ile birlikte düşüş göstermektedir. İstatistiksel olarak anlamlı fark ise FEV1/FVC parametresinde olduğu gibi kategori 1 basit KİP ile komplike KİP kategorileri arasında saptanmıştır. Aynı durum DLCO-SB değeri için de geçerlidir. %TLC değeri açısından anlamlı farklılık sadece kategori 1 ile kategori B+C arasında saptanmıştır.

%RV ve %VC değerlerinde kategoriler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. %RV/TLC değeri basit KİP' ten komplike KİP kategorilerine doğru gidildikçe artış gösterse de gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır. Yer altı çalışma süresi ile en yüksek korelasyon FEV1/FVC ve MMEF% değerleri ile gözlenmiştir. Buna göre KİP olgularında patofizyolojik etkilenme daha belirgin olduğundan, hiperinflasyon göstergesi parametrelerin kategorik progresyonla korelasyon göstermediği anlaşılmaktadır. KİP diffüz parankimal akciğer hastalığı olarak değerlendirilmekle birlikte KİP (+) ve (-) olgular arasında DLCO anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Kömür tozu maruziyetinin patogenetik olarak ön planda endüstriyel bronşit ve küçük hava yolu hastalığına yol açması bu hastalarda öncelikle FEV1/FVC ve MMEF% parametrelerinin etkilendiğini göstermektedir. Parankim harabiyetine ait bulgular PMF saptandığında daha ön plana geçince RV/TLC% daha

fazla etkilenmektedir. Sonuç olarak madencilerde tarama ve sürveyans çalışmalarında basit spirometrik değerlendirme ve özellikle MMEF% ve FEV1/FVC önem kazanmaktadır.

Petsonk ve ark.'nın yaptığı kömür madencilerinde küçük hava yolu disfonksiyonu ve anormal egzersiz cevabının araştırıldığı bir çalışmada, ortalama çalışma süresi 25 yıl olan 20 madencide küçük hava yolu disfonksiyonu ve anormal egzersiz cevabının araştırıldığı bir çalışmada, 6 madencide %VC değerinde düşüş yokken küçük hava yolu disfonksiyonu olduğu görülmüş; bu 6 hastanın 5' inde %MMEF değerleri normal değer alt limitinden daha düşük saptanmış. Küçük hava yolu disfonksiyonu varlığı ve yokluğuna göre yapılan sınıflamada yaş, boy, KOAH kategorisi, amfizem, KİP ve interstisyel akciğer hastalığı varlığı bakımından anlamlı farklılık bulunmamıştır. Kümülatif sigara maruziyeti ve sigara içme durumu açısından da küçük hava yolu disfonksiyonu olan ve olmayan grup arasında fark görülmemiş ancak küçük hava yolu disfonksiyonu olan grupta amfizem skoru daha yüksek bulunmuştur. Yine küçük hava yolu disfonksiyonu olan grupta %FEV1, FEV1/FVC ve %DLCO-SB değerleri daha düşük, %RV/TLC daha yüksek bulunmuş, %TLC değerinde ise fark olmadığı gözlenmiştir (3).

Son zamanlarda yapılan çalışmalarda madencilerde FEV1/FVC düşüş ve %RV/TLC'de artış olduğu, %TLC değerinin ise değişmediği yönünde sonuçlar bulunmaktadır. Bu madencilerde akciğer fonksiyonlarındaki düşüşlerin tipik olarak fibrotik İAH ile ilişkili restriktif mekanizmalardan ziyade, temel olarak obstrüksiyon ve hava hapsi ile ilişkili olduğunu göstermektedir (38).Bizim çalışmamızın sonuçları da bu iddiayı desteklemektedir.

Stansbury ve ark.'nın, 12 yıllık madencilik süresince, klinik olarak önemli %FEV1 kayıpları göstermiş bir grup kömür madencisinde, solunum fizyolojisinin kapsamlı değerlendirildiği çalışmada, olguların takip muayenelerinde, çalışma grubunda belirgin olarak daha yüksek hava yolu direnci ve daha fazla hava hapsi görülmüş. Bu çalışmada küçük hava yolu hastalığının önemini belirten bulgulardan biri bronkodilatör inhalasyonundan sonra %FEV1'de değişiklik olmadan %FVC' de artış olması (artmış hava hapsi), diğeri ise belirgin olarak daha düşük %MMEF değerlerinin görülmesi olarak belirtilmiştir (38).

Solunum fonksiyon parametrelerinin, yüksek çözünürlüklü BT' de saptanan parankimal anormallikler ile ilişkisinin karşılaştırıldığı çalışmada, yuvarlak opasite skorunun artmasıyla yaş ve toz maruziyeti ile doğru orantılı, FEV1/FVC değeri negatif anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Amfizem skoru, yaş ve kümülatif sigara maruziyeti ile daha düşük %FEV1 ve %MMEF değerleri arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır (50).

Kömür işçisi pnömokonyozunda akciğer fonksiyonlarının değerlendirildiği bir başka çalışmada toz maruziyeti olmayan işçilerle, toz maruziyeti olan ancak KİP tanısı olmayan hastalar arasında SFT sonuçları bakımından anlamlı fark saptanmamıştır. Toz maruziyeti olmayan işçilerle basit KİP tanılı işçiler karşılaştırıldığında %VC, %FEV1, %FEV1/FVC, %MMEF değerlerinde farklılık saptanmış, aynı grup PMF tanılı işçilerle karşılaştırıldığında tüm parametrelerle birlikte %FVC değerinde de fark saptanmıştır. Toz maruziyeti olup KİP tanısı olmayan grup ve basit KİP tanılı grupla, PMF tanılı grup karşılaştırıldığında %VC, %FVC, %FEV1, %MMEF, %FEV1/FVC değerlerinde farklılık saptanmıştır. Bu da radyolojik KİP kategorisi arttıkça solunum fonksiyonlarında bozulma olduğunu göstermektedir (47).

Çalışmamızda KİP tanısı olan 124 olguda, hiç sigara içmemiş ve sigara kullanım öyküsü olan iki grup karşılaştırıldığında SFT sonuçları bakımından anlamlı bir fark saptanmamıştır. Buna rağmen, parametrelerin ortalama değerlerine bakıldığında sigara içen grupta %FEV1/FVC ve %MMEF değerleri anlamlı olarak daha düşük, %RV ve %RV/TLC değerleri ise sigara içen grupta anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. KİP tanılı olgularda her iki grup arasında %FEV1, %FVC, %DLCO-SB, %TLC, ve %VC ortalama değerlerinde anlamlı fark saptanmamıştır.

Sigara içmek de solunum fonksiyonlarında bozulmaya yol açmaktadır ancak solunum fonksiyonlarındaki bozulmanın aynı zamanda kömür tozu maruziyeti ile de ters orantılı olduğu bulunmuştur (47). Sigara içme ve kömür tozu maruziyetinin akciğer fonksiyon bozukluğu üzerinde sinerjistik veya additif etkisi olması muhtemeldir.

Sigara içmeyen KİP tanısı olan madencilerde amfizem ve hava yolu obstrüksiyonunun incelendiği çalışmada amfizem ciddiyeti KİP tanılı grupta belirgin olarak daha fazla bulunmuştur. Amfizem yüzdesinin %FEV1/FVC ve %MMEF ile

negatif yönde korele olduğu görülmüş, ancak profüzyon skoru ile amfizem yüzdesi arasında korelasyon saptanmamıştır. Amfizem ile ilişkili faktörler %FEV1/FVC ve büyük opasite varlığı olarak bulunmuştur (37).

Son çalışmalarda geçmiş bilgilerin aksine basit KİP' te radyografik profüzyon ile akciğer fonksiyonu arasında ilişki olmadığını göstermektedir. Ancak biyolojik olarak düşünüldüğünde toz maruziyeti ile akciğerlerde meydana gelen hasar sonucu oluşabilecek skar formasyonunun solunum fonksiyonları üzerinde etkisi olması muhtemeldir (1).

BT ile saptanan mikronodüllerin ve pulmoner amfizemin silika ve kömür madeni tozuna maruz kalan işçilerde akciğer fonksiyonu üzerindeki etkilerini bulmayı amaçlayan bir çalışmada, BT' de saptanan mikronodül varlığı ile amfizem şiddeti ve SFT sonuçları arasında istatistiksel anlamlı bir fark saptanmamıştır. Ancak pulmoner amfizem şiddeti ile SFT sonuçları arasında %FEV1, %FVC, %FEV1/FVC, %RV, %RV/TLC, %DLCO-SB açısından anlamlı fark saptanmıştır. Bu çalışma BT' de tespit edilen basit KİP'in akciğer fonksiyonu üzerine tek başına bir etkisi olmadığını doğrulamaya meyillidir (51).

Spirometrik ölçüm sonucuna göre akciğer fonksiyonlarında etkilenim olduğu normal değerlerin alt sınırının altına düşmesi ile gösterilir. Çalışmalarda ölçülen değerler normal alt sınır değerinin altına düşmese bile küçük opasite profüzyonundaki artış fizyolojik değişikliklerle ilişkili olabilir. Örneğin bir kömür maden işçisinin çalışma süresince yapılan tetkiklerde akciğer fonksiyonu üst normal değerden (ör: beklenenin %120'si), alt normal değere (ör: beklenenin %80'i) düşmüş olabilir ve bu fonksiyonun 1/3' ü kaybedilmiş olsa bile normal değer alt sınırının altına düşmediğinden sonuç normal olarak değerlendirilip, fonksiyon kaybı gözden kaçırılmış olabilir.

Son çalışmalardan elde edilen bulgular önceki çalışmalarla birlikte ele alındığında daha önce belgelenen toz kaynaklı bronşit, amfizem, interstisyel inflamatuvar ve fibrotik yanıt mekanizmalarına ek olarak, madencilerde küçük hava yolu hastalığının da akciğer fonksiyonunda klinik olarak anlamlı bir azalmaya yol açabileceğini göstermektedir (38).

Kömür maden tozuna maruz kalmak BT'nin pnömokonyoz bulgularından bağımsız olarak SFT' yi olumsuz yönde etkileyebilir (51).

Sosyal Sigorta Yüksek Sağlık Kuruluna başvuran ve yükümlülük süresi sona ermiş pnömokonyoz olgularının değerlendirildiği bir çalışmada olguların yalnızca %40.5' ine SFT yapıldığı yani yarısından fazlasına SFT yapılmadığı görülmüştür. SFT yapılanların sonuçlarında %79.6 obstrüktif, %8.4 restriktif, %12 karma tip bozukluk saptanmıştır. Bu durum pnömokonyoz takibinde spirometrinin çok önemli olmasına eksik bırakıldığını göstermektedir (49).

Tozlu ortamda çalışmanın ilk birkaç yılında madencilerde akciğer fonksiyonlarında özellikle %FEV1' de önemli kayıplar yaşanabilmektedir (38, 43). Bu da toz maruziyeti olan işçilerde bunu belgelemek için periyodik kontrollerde mutlaka spirometri yapılarak akciğer fonksiyonlarının da takip edilmesinin önemli koruyucu faydası olacağını göstermektedir. Ayrıca sosyal güvenlik kurumu veya tazminat kuruluşlarının kömür madeni işçilerinde yapılan maluliyet değerlendirmesinde sadece radyolojik olarak karar verme mekanizmasını da gözden geçirmesi önerilebilir.

Basit KİP kömür tozunun akciğerlerde depolanan miktarıyla ilişkili olup benign seyirlidir. PMF ise basit pnömokonyozu olan hastada akciğerlerde immünolojik ve lokal konak faktörlerin toz depolanmasına verdiği anormal yanıt olarak tanımlanabilir. PMF akciğerlerde solunumsal ve dolaşım ile alakalı fonksiyon bozukluklarıyla ilişkilidir ve bu durum pnömokonyozun morbiditesini ve mortalitesini artırır. KİP'e özgü bir tedavi bulunmamaktadır. KİP'in kontrolü ancak toz maruziyetinin azaltılmasına yönelik önlemlerin alınması ve maden işçilerinin işe girişte, çalışma döneminde, işten çıkışta ve emeklilik sonrası geç muayenelerinin aralıklı olarak düzenli yapılmasını sağlayan stratejilerle mümkün olabilir (42).

## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

### 6.1. Sonuçlar

1-KİP tanısı alan grupta demografik özellikler açısından KİP tanısı almayan gruba göre anlamlı fark saptanmadı.

2-KİP tanısı alan grubun %79' u basit KİP (%64'ü kategori 1,%14'ü kategori 2) , %21'i komplike KİP idi.

3-KİP tanısı alan ve almayan grupta SFT sonuçları açısından fark bulunmadı. KİP tanısı alan grupta SFT sonucu %69.4 olguda normal sonuçlandı. En sık görülen anormal spirometri sonucu %21 ile obstrüktif bozukluk olarak saptandı.

4-SFT parametreleri açısından KİP tanısı alan ve almayan grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı.

5-KİP tanılı olgularda sigara maruziyeti ile %TLC dışında tüm SFT parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyonlar saptandı.

6-KİP tanılı olgularda yer altında çalışma süresi ile %FEV1, FEV1/FVC, %MMEF ile negatif , %RV/TLV ile pozitif korelasyon saptandı; ancak %FVC, %DLCO-SB, %TLC, %VC, %RV ile anlamlı ilişki saptanmadı.

7- KİP tanılı olguların kategorilere göre SFT parametreleri ile ilişkileri incelendiğinde, FEV1/FVC, %MMEF ve %DLCO-SB değerlerinde, kategori 1 ile tüm komplike KİP kategorileri arasında istatistiksel anlamlı fark saptandı.

8- KİP tanılı olgular sigara içme öyküsü olanlar ve hiç sigara içmemiş olanlarda spirometri sonuçları bakımından anlamlı fark saptanmamasına rağmen ayrı ayrı FEV1/FVC, %MMEF, %RV, %RV/TLC değerlerinde anlamlı farklılık olduğu görüldü.

9- KİP gelişimi açısından yaş, VKİ, yeraltında çalışma süresi ve sigara içme öyküsü bakımından anlamlı risk faktörü saptanmadı.

10- KİP saptanan olgu grubunda özellikle küçük hava yolu hastalığı ön planda olmakla birlikte KOAH sıklığı yüksek bulunmuştur.

11- Pnömokonyoz saptanması sırasında SFT parametreleri büyük oranda normal sonuçlanmıştır.

**12-** Sigara içimi KİP için 2.15 kat risk oluşturmaktadır. Çalışmaya alınan madencilerde sigara içme oranı %76 olup oldukça yüksektir. Maden çalışanlarında mutlaka sigara bırakma eğitimleri verilmelidir.

## **6.2. Öneriler**

Kömür işçisi pnömokonyozu olan olgularda çeşitli düzeylerde solunum fonksiyonlarında kayıp görülebilmektedir. Kömür tozu maruziyeti olanlarda radyolojik olarak pnömokonyoz bulgularının olmaması, hava yollarının etkilenmediği anlamına gelmemektedir. Kömür madeni işçilerinde görülen mineral tozu ilişkili hava yolu hastalığı olanlarda belirgin olarak daha düşük FEV1/FVC, %MMEF aynı zamanda daha yüksek %RV/TLC değerleri saptanmıştır. Madencilik ilk birkaç yılında solunum fonksiyonlarında özellikle %FEV1' de önemli kayıplar yaşanabilmektedir.

Kömür madeni işçilerinde aynı zamanda sigara içme öyküsü olanların oranı da yüksek saptanmıştır (%76). Solunum fonksiyonlarının bozulmasında KİP varlığı dışında sigara içmenin de önemli yer tuttuğu aşikardır. Bu nedenle tozdan korunma ile ilgili eğitimlerle birlikte madencilere sigaranın bırakılmasına eğitimlerin de verilmesi ve bu yönde teşvik edilmesinin önemli olduğunu düşünmekteyiz.

Bu nedenlerle kömür madeni işçilerinde hem bu durumu belgelemek için hem de koruyucu faydası olacağından radyolojik bulgusu olsa da olmasa da periyodik spirometrik ölçümlerle solunum fonksiyonlarının da takip edilmesi ve değişikliklerin kayıt altına alınıp göz önünde bulundurulması önerilebilir. Ayrıca sosyal güvenlik kurumu veya tazminat kuruluşlarında kömür madeni işçileri için yapılan maluliyet değerlendirmesinde karar verilirken radyolojik bulgulara ek olarak spirometrik ölçüm sonuçlarının da değerlendirmeye katılarak karar verilmesi önerilebilir.



## 7. KAYNAKLAR

1. Blackley DJ, Laney AS, Halldin CN, Cohen RA. Profusion of Opacities in Simple Coal Worker's Pneumoconiosis Is Associated With Reduced Lung Function. *Chest*. 2015 Nov;148(5):1293-1299.
2. Wang ML, Beeckman-Wagner LA, Wolfe AL, Syamlal G, Petsonk EL. Lung-function impairment among US underground coal miners, 2005 to 2009: geographic patterns and association with coal workers' pneumoconiosis. *J Occup Environ Med*. 2013 Jul;55(7):846-850.
3. Petsonk EL, Stansbury RC, Beeckman-Wagner LA, Long JL, Wang ML. Small Airway Dysfunction and Abnormal Exercise Responses. A Study in Coal Miners. *Ann Am Thorac Soc*. 2016 Jul;13(7):1076-80.
4. Peng Y, Li X, Cai S, Chen Y, Dai W, Liu W, Zhou Z, Duan J, Chen P. Prevalence and characteristics of COPD among pneumoconiosis patients at an occupational disease prevention institute: a cross-sectional study; *BMC Pulmonary Medicine* (2018) 18:22
5. Saygun M, Tunçbilek A, Karabıyıklıoğlu G. Pnömkonyoz Olgularında Radyolojik Bulgular, Solunum Fonksiyon Testleri, EKG ve Arter Kan Gazları Sonuçlarının Değerlendirilmesi; *Tüberküloz ve Toraks Dergisi* 2001; 49(3): 359-372
6. Prasad SK, Singh S, Bose A, Prasad B, Banerjee O, Bhattacharjee A, Maji BK, Samanta A, Mukherjee S. Combined effect of coal dust exposure and smoking on the prevalence of respiratory impairment among coal miners of West Bengal, India; *Archives of Environmental & Occupational Health* 2019
7. Felton, J.S, *The Heritage of Bernardo Ramazzini, Occupational Medicine Vol 47 No 3 Pp 1997;7:167-179*
8. ILO, *Guidelines for the use of the ILO International Classification of Radiographs of Pneumoconioses, Revised edition 2011* Geneva, International Labour Office, 2011

9. [https://www.ilo.org/safework/info/WCMS\\_108548/lang--en/index.htm](https://www.ilo.org/safework/info/WCMS_108548/lang--en/index.htm). accessed in December 2018
10. Cooper JK, Johnson TP. Exercise capacity in coal workers' pneumoconiosis: an analysis using causal modelling; *British Journal of Industrial Medicine* 1990;47:52-57
11. Göğüs Hastalıklarında Maluliyet Değerlendirme Rehberi, Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği, İstanbul, 2014
12. Akkurt İ., Dünyada ve Ülkemizde Meslek Hastalıkları Tanı Sistemleri; *Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, Türk Tabipleri Birliği, Ocak-Haziran 2014
13. Sosyal Sigortalar Kanunu. [Turkish Social Insurance Law]. Kanun Numarası: 506, Kabul Tarihi: 17/7/1964. Yayımlandığı Resmi Gazete Tarihi: 29,30,31/7/1964-1/8/1964, Yayımlandığı Resmi Sayısı: 11766-79.
14. Sosyal Sigortalar Sağlık İşlemleri Tüzüğü.[Regulation of Social Insurance Health Procedure]. Bakanlar Kurulu Karar Tarihi: 26/05/1972,-No: 7/4496. Yayımlandığı Resmi Gazete Tarihi: 22/06/1972, Yayımlandığı Resmi Sayısı: 14223. (Değişik fıkra: 31/05/1985 -85/9529 K.)
15. Bilir N.,Yıldız AN.,” İş Sağlığı ve Güvenliği” Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara, 2014.
16. Koyuncu A, Demir AU, Yıldız AN. İşçi Sağlığı ve Güvenliğinde Solunum Sistemi Tetkikleri; *Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, Türk Tabipleri Birliği, Nisan-Eylül 2016
17. Örnek T, Tor M, Atalay F, Kıran S. Prevalence of chronic obstructive pulmonary disease in Zonguldak province of Turkey; *Tuberk Toraks* 2015;63(3):170-177
18. Canvar C. Bir Olgu Üzerinden Türkiye’de Meslek Hastalıkları Tanı Sistemi; *Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, Türk Tabipleri Birliği,Ocak-Haziran 2014.

19. Gürcanlı GE. ‘İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği İçin Bir Dönemselleştirme Denemesi’  
[http://www.guvenlicalisma.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=4657:isci-sagligi-ve-is-guvenligi-icin-bir-donemsellestirme-denemesi-docdr-gurkan-emregurcanli&catid=144:emre-gurcanli-yazilari](http://www.guvenlicalisma.org/index.php?option=com_content&view=article&id=4657:isci-sagligi-ve-is-guvenligi-icin-bir-donemsellestirme-denemesi-docdr-gurkan-emregurcanli&catid=144:emre-gurcanli-yazilari) &Itemid=216
20. ‘Meslek Hastalıkları Rehberi’, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara 2011 <http://www.csgb.gov.tr/csgbPortal/ShowProperty/WLP%20Repository/isggm/dosyalar/Meslek-Hastaliklari-Kitab%C4%B1>
21. Tor M, Öztürk M, Altın R, Çımrın AH. Zonguldak kömür havzasında çalışan kömür işçilerinde çalışma koşulları ve pnömokonyoz durumu:1985-2004;Tüberküloz ve Toraks Dergisi 2010; 58(3): 252-260
22. Kaçar D, Doğan A, Barut Ç, Kaçar V, Çelikiz M. KİP ve KİP+Amfizem Olgularının Lateral Akciğer Grafilerine Farklı Bir Bakış: Bir Geometrik Morfometrik Yöntem Karşılaştırması; Solunum 2013; 15(3):163-168
23. Çelikiz M, Altın R, Erbağcı A, Örnek T, Çevik C. 2010 yılı Türkiye Taşkömürü Kurumunda üç bölgece çalışan işçilerde pnömokonyoz prevelansı. Sözlü sunum. Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği 32. Ulusal Kongresi 20-24 Ekim 2010, Antalya.
24. Parker JE, Petsonk EL. Coal worker’s pneumoconiosis.In: Fishman AP, ed. Fishman’s Pulmonary Diseases and Disorders. 3rd ed. New York: McGraw-Hill; 1998. p.901-14.
25. Özcan A, Şimşek C. [Silicosis and coal worker’s pneumoconiosis]. Erdoğan Y, Samurkaşoğlu B, editörler. Difüz Parenkimal Akciğer Hastalıkları. 2. Baskı. Ankara: Mesut Matbaacılık; 2006. p.117-45.
26. Umut S. [Pneumoconiosis]. Erk M, editör. Göğüs Hastalıkları, Yayın No: 236-237. İstanbul: İÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayını; 2001. p.939-52

27. 28812 sayılı ve 05.11.2013 tarihli “Tozla Mücadele Yönetmeliği”, <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.aspx?MevzuatKod=7.5.18989&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch>, erişim tarihi: 04 Kasım 2016.
28. Karakoca Y, Emri S, Cangir AK, Baris YI. Mesleksel Akciğer Hastalıkları: Patofizyoloji ve patogenez. *Indoor Built Environ* 1997;6:100-105
29. Hankinson JL. Maximal expiratory flows in coal miners. *Am Rev Respir Dis* 1977; 116: 175-9.
30. Ruchley VA, Fernie JM, Chapman JS. Comparison of radiographic appearances with associated pathology and lung dust content in a group of coal workers. *Br J Ind Med* 1984; 41: 459-67.-).
31. Becklake MR: Pneumoconioses In: Murray JF, Nadel JA: Textbook of respiratory medicine. WB Saunders Company Philadelphia pp : 1567-1572, 1988.
32. Churg A et al: Small airways disease and mineral dust exposure. *Am Rev Respir Dis* 31: 139, 1985.
33. Cotes JE, Field GB: Lung gas exchange in simple pneumoconiosis of coal – workers. *Br. J. İna Med* 29: 268, 1972)
34. Karabıyıköğlü G, Saryal S, Çelik G, Akkoca Ö, Karacan Ö, Akyar S, Kanık A. Kömür İşçisi Pnöмокonyozunda Fonksiyonel ve Radyolojik Karşılaştırma; *Ankara Tıp Mecmuası (The Of Journal Of The Faculty Of Medicine)* Vol. 48: 365-376, 1995
35. Kibelstis JA et al: Prevalance of bronchitis and airway obstruction in American bituminous coal miners. *Am Rev Respir Dis* 108 : 886, 1973.
36. Coggon D, Taylor AN. Coal mining and chronic obstructive pulmonary disease: a review of the evidence; *Thorax* 1998;53:398–407
37. Altınsoy B, Öz İİ, Erboy F, Tor M, Atalay F. Emphysema and Airflow Obstruction in Non-Smoking Coal Miners with Pneumoconiosis; *Med Sci Monit*, 2016; 22: 4887-4893

38. Stansbury RC, Beeckman-Wagner LA, Wang ML, Hogg JP, Petsonk EL. Rapid decline in lung function in coal miners: evidence of disease in small airways. *Am J Ind Med.* 2013 Sep;56(9):1107-12.
39. Attfield MD, Hodous TK. Pulmonary function of U.S. coal miners related to dust exposure estimates. *Am Rev Respir Dis* 1992;145:605-609.
40. Öger O, Yılmazkaya Y. Pnömkonyoz ve Sigara. *Tüberküloz ve Toraks* 1980;28:168-172.
41. Fishman's Pulmonary Diseases and Disorders, 5e; Chapter 88: Coal Workers' Lung Diseases and Silicosis Robert C. Stansbury; Edward L. Petsonk; John E. Parker
42. Tor M. Kömür İşçisi Pnömkonyozu; Klinik Gelişim Meslek Hastalıkları; Türk Tabipleri Birliği - İstanbul Tabip Odası Baskı Tarihi: Şubat 2011: 38-48
43. Wang ML, Wu ZE, Du QG, Petsonk EL, Peng KL, Li YD, Li SK, Han GH, Attfield MD. A prospective cohort study among new Chinese coal miners: the early pattern of lung function change; *Occup Environ Med* 2005;62:800–805.
44. American Thoracic Society, CDC. Targeted tuberculin testing and treatment of latent tuberculosis infection. *Am J Resp Crit Care Med* 2000; 161: 221–247.
45. Akkurt İ, Mesleki Akciğer Hastalıkları; Türk Toraks Derneği, [http://file.toraks.org.tr/TORAKSFD23NJKL4NJ4H3BG3JH/kisokulu2-ppt-pdf/Ibrahim\\_Akkurt.ppt](http://file.toraks.org.tr/TORAKSFD23NJKL4NJ4H3BG3JH/kisokulu2-ppt-pdf/Ibrahim_Akkurt.ppt)
46. Berk S, Şanlı GC, Özşahin SL, Doğan ÖT, Arslan S, Akkurt İ. Bir üniversite hastanesinde solunumsal maluliyet değerlendirme pratiği: 136 hastanın analizi; *Tüberküloz ve toraks* 60(2):145-52 • 2012
47. Zhicheng S. A study of lung function in coalworkers' pneumoconiosis; *British Journal of Industrial Medicine* 1986;43:644-645

48. Karadağ Ö, Akkurt İ, Önal B, Altınörs M, Bilir N, Ersoy N, Özuludağ A, Sabır H, Ardıç S. Taş Ocakları İşçilerinde Silikozis ve Solunumsal Bulgular; Tüberküloz ve Toraks Dergisi 2001; 49(1): 73-80
49. Şakar A, Kaya E, Çelik P, Gencer N, Temel O, Yaman N, Sepit L, Yıldırım ÇA, Dağyıldızı L, Coşkun E, Dinç G, Yorgancıoğlu A, Çımrın AH. Seramik fabrikası işçilerinde silikozis; Tüberküloz ve Toraks Dergisi 2005; 53(2): 148-155
50. Tamura T, Sugauma N, Hering KG, Vehmas T, Itoh H, Akira M, Takashima Y, Hirano H, Kusaka Y. Relationships (II) of International Classification of High-resolution Computed Tomography for Occupational and Environmental Respiratory Diseases with ventilatory functions indices for parenchymal abnormalities; Ind Health. 2015;53(3):271-9
51. Gevenois PA, Sergent G, De Maertelaer V, Gouat F, Yernault JC, De Vuyst P. Micronodules and emphysema in coal mine dust or silica exposure: relation with lung function; Eur Respir J. 1998 Nov;12(5):1020-4.
52. Beder A. Sosyal Sigorta Yüksek Sağlık Kuruluna 1998-2001 yılları arasında başvuran yükümlülük süresi sona ermiş pnömokonyoz olgularının değerlendirilmesi; Tüberküloz ve Toraks Dergisi 2008; 56(4): 422-428

## 8. EKLER

### Ek 1: Etik Kurul Kararı



**T.C.**  
**BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ**  
**Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı**

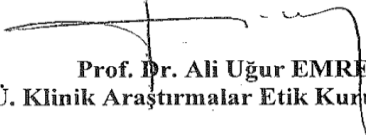
**TOPLANTI TARİHİ** : 20/06/2018  
**TOPLANTI NO** : 2018/13

#### **KARARLAR :**

- 7- Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanlığı'nın, 2018-165-20/06 Protokol no'lu "Maluliyet İçin Başvuran Madencilerde Radyolojik Pnömonyoz Evresi ile Solunum Fonksiyon Parametreleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi" konulu çalışmasının Etik Kurul İlkelerine uygun olduğuna,

Oy birliği ile karar verilmiştir.

**A S L I G İ B İ D İ R**

  
**Prof. Dr. Ali Uğur EMRE**  
**B.E.Ü. Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkan V.**