

**PNOMOKONYOZLARDA HEMODİNAMİK, RADYOLOJİK
BULGULAR, SOLUNUM FONKSİYON TESTERİ,
AKIM-VOLÜM EĞRİSİ ve ARTER KAN GAZLARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Gülseren Karabıyıkçoğlu*

Nezihe Enacar**

Sevgi Bartu***

Güngör Çamsarı****

Arif Keleşoğlu***

Pnömokonyozlar inorganik tozların inhalasyonu ile oluşan çevre hastalığıdır. İnhaledilen tozların büyüklüğü, cinsi, inhale edilme şekli solunum yollarının özellikleri gibi nedenlerle hastalık değişik şekillerde görülür. En çok respiratuvar bronşiyoller ve distalindeki hava yolları zarar görür (2,5,6).

Pnömokonyoz vakalarında akciğer fonksiyon testleri 1955 yıllarından beri kullanılmıştır. Hastalarda erken evrede fonksiyonel kayıplar olmayabilir. Patolojik değişimler küçük periferik hava yollarından başlar. Progressif massif fibrozis geliştiğinde solunum fonksiyonlarında belirgin azalma olur. Zamanla pulmoner hipertansiyon, sağ kalp yetmezliği ve hipertrofi ile kronik korpulmonale ortaya çıkar (1,4, 6,7,9,10,11).

Bizde pnömokonyozlarda (140 vaka) prognozu ve maluliyeti saptamak amacıyla hemodinamik bulguları, solunum fonksiyon testlerini, (SFT) akım-volüm eğrisi (F-V) parametrelerini, arter kan gazlarını (AKG) ve radyolojik bulguları değerlendirdik.

MATERYEL ve METOD

Çalışmamıza A.Ü.T.F. Göğüs Hastalıkları ve Tüberküloz Anabilim Dalında 1980-1988 yılları arasında takip ettiğimiz 140 pnömokonyoz vakası alındı.

* A.Ü.T.F. Göğüs Hast. ve Tbc. Anabilim Dalı Profesörü

** A.Ü.T.F. Göğüs Hast. ve Tbc. Anabilim Dalı Başkanı

*** A.Ü.T.F. Göğüs Hast. ve Tbc. Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi

**** Yedikule Göğüs Hastalıkları Başasistanı

Vakalarımızın 111'ine Grandjen yöntemine dayanan yüzen mik-rokatetter uyguladık. Sağ kalp kavite basınçları, pulmoner arter basıncı, solunum varyasyonları yassılma ve bazı vakalarda pulmoner kapiller basınç kaydedildi.

Bu hastalarımızın 65 inde ergometrik bisiklet 5-10 dk. süreyle (30 wat) çevrtilerek efor yaptırıldı. Efor sonrası pulmoner arter basıncı, solunum varyasyonları ve yassılma kaydedildi.

Vakalarımızın 138'inde ventilatuvar testler Godart Expirograf cihazında yapıldı. FVC (Forced vital capacity), FEV₁ (Forced expiratory volum in 1 second), FEV₁/FVC %, MMF (Maximal mid expiratory flow rate), MVV (maximal volantery ventilation), RV (residual volum), RV/TLC %, TLC (total lung capacity).

Diffüzyon kapasitesi 35 vakamızda tek soluk (Singl breath) yöntemiyle ölçüldü. 30 vakamızda akım-volüm (hacim) eğrisi değerleri (Flow-volum loop analysis : F-V) : PEFR (Peak expiratory flow rate), Vmax 25 (Maximal flow at 25 percent expired vital capacity : FEF 25 %), Vmax 50 (Maximal flow at 50 percent expired vital capacity : FEF 50 %), Vmax 75 (Maximal flow at 75 percent expired vital capacity : FEF 75 %), Gould Pulmograf sisteminde (Pulmograf and Pulmonary analysis computer) yapıldı. F-V her hastada 3 kez tekrarlandı ve bulguların ortalaması alındı.

Arter kan gazları için 0.5 cc kan 0.2 cc heparın enjektöre brakial arterden alındı. PH, PO₂, PCO₂, % O₂, HCO₃, ABL 330 Kan gazları analizöründe 131 vakada değerlendirildi.

Postero anterior akciğer filmi tüm vakalarımızda çekildi. 3 okuyucu tarafından ayrı ayrı zamanlarda değerlendirildi.

Vakalarımızın istatistiki değerlendirilimide A.Ü. Ziraat Fakültesi Biometri Genetik Anabilim Dalında ve A.Ü.T.F. Bioistatistik Bilim Dalında yapıldı. Parametreler arasındaki ilişki korelasyon katsayılarıyla bulundu.

BULGULAR

Pnomokonyozlu hastalarımızın anamnezlerinde nefes darlığı, öksürük balgam çıkarma vardı. Hastalarımızın 120 si sigara içiyorlardı. Hastalarımızın hepsi erkek olup en küçük yaş 42 yıl, en büyük yaş 65 yıl idi. 120 Hastamız günde miktarı beş ila yirmi arasında değişen sigara içiyordu. 140 vakamızın 13'ü Antimon, 127'si taşkömürü oca-

ğında çalışmıştı. Vakalarımızdaki, akım-volüm eğrisi parametreleri Tablo 1 de görülmektedir. FEV₁ 2219 cc, FEV₁/FVC % si % 65.3, MMF 1.67 Lt/sn. idi.

Tablo 1 - Vakalarımızdaki ventilatuvar testler, arter kan gazları, diffüzyon kapasitesi ve maksimal ekspirasyon akım - volüm eğrisi değerleri

Parametre	Vaka sayısı	X±SX
FVC (cc)	138	3227±82
FEV ₁ (%)	138	68.4±1.4
FEV ₁ (cc)	138	2219±73
FEV ₁ /FVC %	138	65.3±11
MMF (lt/sn)	49	1.67±0.12
MVV (lt)	49	72.5±3.8
RV	26	2337±211
RV/TLC %	28	36.5±21
Diffüzyon Kap.	35	17.08±0.97
PH	129	7.40±0.003
PO ₂	131	69.35±0.69
O ₂ %	131	92.55±0.20
PCO ₂	107	37.79±0.46
HCO ₃	86	23.56±0.25
PEFR (cc)	30	5.60±0.37
PEFR (%)	30	65.3±3.9
FEF 25 (cc)	30	4.81±0.32
FEF 25 (%)	30	61.5±3.7
FEF 50 (cc)	30	2.72±0.18
FEF 50 (%)	30	53.1±3.3
FEF 75 (cc)	30	1.24±0.14
FEF 75 (%)	30	45±3

X±SX : Ortalamanın Standart Hatası

Diffüzyon kapasitesi 6 vakada 12 ml/min/mm/Hg altındaydı, bu vakalardaki radyolojik sınıflandırılım ise 2'si p, 3'ü m₁, biriside n₁ idi. Arter kan gazlarına daise PO₂ 69.35 mmHg, % O₂ 92.5, PCO₂ 37.79 mmHg, PH 7.40 dı. FEF 50 % 53.1, FEF 75 % 45. Maximal expirasyon akım volüm eğrisini değerlendirdiğimiz vakalarımızın 13'ü antimon maden ocağında, 17'si taş kömürü ocaklarında çalışmaktaydı.

Hastalarımızın efor öncesi ve sonrası Hemodinamik bulguları Tablo II de görülmektedir. İstirahatte ortalama pulmoner arter basıncı % 65.5 inde (72 vakada) 18 mmHg nin üstündeydi. Tüm vakalarımızın istirahatteki ortalama pulmoner arter basıncı 20.29 mmHg idi. Efor yaptırabildiğimiz 61 vakada efordan sonra bu değer 36.4 mmHg ye yükseldi. Mikrokateter yaptığımız vakalarımızdaki radyolojik sınıflandırılm ise : Ortalama pulmoner arter basıncı 14 - 18 mmHg olanların 29'u p iken, ortalama pulmoner arter basıncı 20 mmHg üzerinde olanlarda büyük opasiteler (8 vakada A,B,C, şekilleri) vardı.

Tablo II - Vakalarımızdaki Hemodinamik Parametreler

Parametre	Vaka sayısı	X \pm SX	
PA Sis.	111	29.34 \pm 0.69	İstirahatte
PA Dias.	111	14.93 \pm 0.48	
Ort. PAB	111	20.29 \pm 0.60	
Sol. Vary.	15	16 \pm 1.9	
Yassılma	9	10.2 \pm 2.4	
Kap	37	8.11 \pm 0.46	
PA Sis	65	54.5 \pm 1.9	Efor Sonrası
PA Dias	61	34.5 \pm 1.6	
Ort. PAB	61	36.4 \pm 1.2	
Sol. Vary.	38	24.8 \pm 1.5	
Yassılma	19	10.9 \pm 1.1	

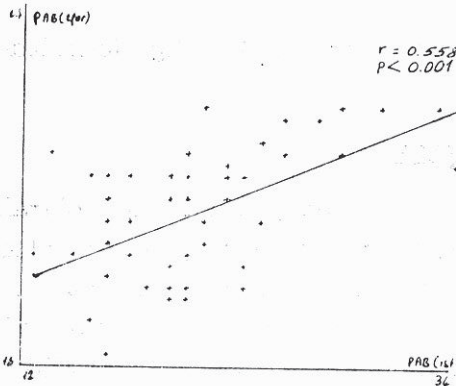
X \pm SX : Ortalamanın standart Hatası

Tablo III de çeşitli parametreler arasındaki ilişkiler sunulmuştur. İstirahat ortalama pulmoner arter basıncıyla, efor ortalama pulmoner arter basıncı arasında; istirahatteki ortalama pulmoner arter basıncıyla istirahatteki solunum varyasyonları arasında; efor ortalama pulmoner arter basıncıyla solunum varyasyonları arasında ilişki saptandı. Sırasıyla (p < 0.001 Şekil 1, p < 0.05, p < 0.01).

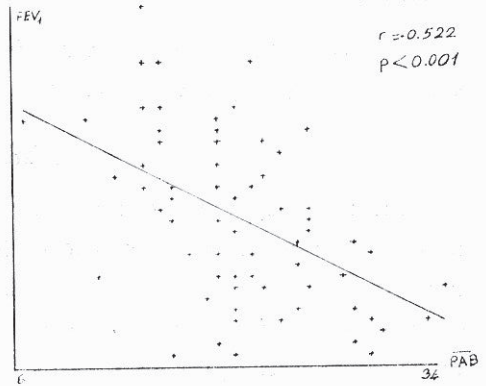
Ayrıca istirahatteki ortalama pulmoner arter basıncıyla spirometrik parametrelerden FVC arasında (p < 0.01); FEV₁ % si arasında (p < 0.001 Şekil 2) FEV₁ volumu arasında (p < 0.01) istatistik açıdan belirgin korelasyonlar saptandı.

Tablo III - Vakalarımızda değişik parametreler arasındaki ilişkiler

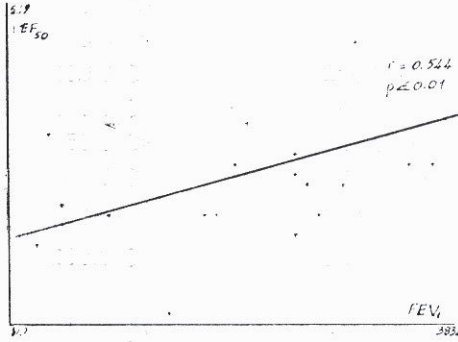
Parametreler	r	p
FVC (cc) — Diffüzyon Kap	0.370	< 0.05
FEV ₁ (cc) — Diffüzyon Kap	0.356	< 0.05
FEV ₁ (%) — Diffüzyon Kap	0.398	< 0.05
FEV ₁ /FVC % — Diffüzyon Kap	0.340	< 0.05
Ort. PAB (İst) — FVC (cc)	— 0.483	< 0.001
Ort. PAB (İst) — FEV ₁ (cc)	— 0.522	< 0.001
Ort. PAB (İst) — FEV ₁ (%)	— 0.437	< 0.001
Ort. PAB (İst) — FEV ₁ /FVC (%)	— 0.197	< 0.05
Ort. PAB (İst) — %O ₂	— 0.192	< 0.05
Ort. PAB (İst) — Solunm varyasyonu	0.542	< 0.05
Ort. PAB (İst) — Ort. PAB (efor)	0.558	< 0.001
Ort. PAB (efor) — Solunm varyasyonu (efor)	0.418	< 0.01
FEF50(cc) — FEV ₁ (cc)	0.544	< 0.01
FEF50(cc) — MMF	0.537	< 0.01
FEF50 (%) — FEV ₁ (%)	0.438	< 0.05
FEF50 (%) — MMF	0.383	< 0.05
FEF75 — MMF	0.397	< 0.05



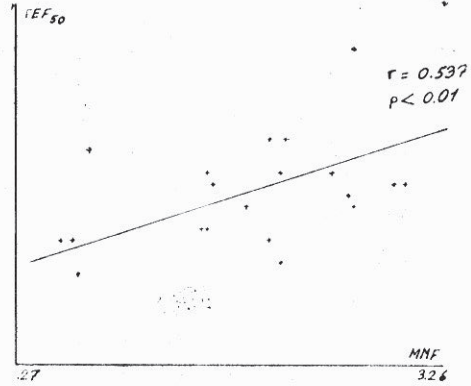
Şekil 1 : İstirahattaki ortalama pulmoner arter basıncıyla efordan sonraki ortalama pulmoner arter basıncı arasındaki korelasyon.

Şekil 2 : İstirahatteki ortalama pulmoner arter basıncı ile FEV₁ arasındaki korelasyon.

Maximal expirasyon akım volüm eğrisi parametrelerinden FEF50 (cc) ile FEV₁ (cc) arasında ($p < 0.01$) (Şekil 3); FEF50 (cc) ile MMF arasında ($p < 0.01$) Şekil 4) FEF50 (%) ile FEV₁ (%) arasında ($p < 0.05$); FEF50 (%) ile MMF arasında ($p < 0.05$); FEF75 ile MMF arasında ($p < 0.05$) ilişki vardı.



Şekil 3 : FEV₁ (cc) — FEF₅₀ (cc) arasındaki korelasyon.



Şekil 4 : FEF₅₀ (cc) — MMF arasındaki korelasyon.

Diffüzyon bakabildiğimiz vakalarımızdaki değerler spirometrik değerlerle karşılaştırıldı. Diffüzyon kapasitesiyle FVC (cc) arasında ($p < 0.05$); diffüzyon kapasitesiyle FEV₁ (cc) arasında ($p < 0.05$); FEV₁ (%) si arasında ($p < 0.05$); FEV₁/FVC % si arasında ($p < 0.05$) ilişki saptandı.

140 vakamızın 26 sında büyük opasiteler (A,B,C); diğerlerindedeki küçük (p,q,r,) opasiteler vardı.

TARTIŞMA

Pnömokonyozlar inorganik tozların inhalasyonuna bağlı olarak progressif massif fibrozisi kadar değişmelerle seyreden çevre hastalıklarıdır (2,11,10). Pnömokonyoz vakalarında pulmoner yatak hacmindeki progressif azalma, pulmoner damar direncindeki artmayla pulmoner hipertansiyon ve kronik korpulmonale ortaya çıkar. Özellikle istirahatte normal pulmoner arter basıncı bulunan bu vakalarda efordan sonra pulmoner hipertansiyon saptanması hastaların maluliyetini ve prognozunu göstermekte önemli bir kriterdir (1,2,3,5,6).

Lapp ve arkadaşları (8) kömür ocağında çalışan 47 işçide pulmoner arter basıncını egzersizde ve istirahatte araştırmışlar. Pulmoner hipertansiyonu 23 hastada saptamışlar ve bunların tümünde radyolojik olarak p tipini gösteriyormuş. Bizde istirahatte pulmoner hipertansiyonu 72 vakamızda (% 65.5) gözledik.

Bu vakaların 61 inde eforden sonra pulmoner arter basıncı 36.4 mmHg ye yükseldi. İstirahatte pulmoner arter basıncı 18 - 20 mmHg. olan vakaları 6 sı p1, 3 ü p2, 3 ü p3, 2 si q1, 6 sı q2, 3 ü q3, 2 si r1, 4 ü A, B, 1 C idi. Ortalama pulmoner arter basıncı 20 mmHg üzerinde olanlarda ise 12 si p1, 10 u p2, 8 i p3, 3 ü q1, 4 ü q2, 2 si q3, 11 i r1, 1 i r3, 1 i A, 5 i B, 2 si C idi.

Araştırmacılar ayrıca (8) ortalama pulmoner arter basıncıyla hava yolları obstrüksiyonu arasında ilişki gözlemişlerdir. Bizim vakalarımızda da bu ilişki belirgindi ($p < 0.001$).

Basit pnömokonyozlarda fonksiyonel kayıplar olmayabilir. Ancak ilk patolojik değişimler periferik hava yollarından başlar. Küçük hava yollarındaki obstrüksiyonlar maksimal ekspirasyon akım volüm eğrileriyle belirgin olarak gösterilir. Peak expiratuvar flow rate, FEF50, FEF75 azalmıştır. Orta ve son segmentteki hava akımları volume paralel olmayan azalma gösterir (1,4,5,6). Yine Lapp ve arkadaşları (8) 93 kömür maden işçisinde sigara içen ve içmeyenlerde FEF75 deki azalmayı araştırmışlar. Sigara içenlerde belirgin azalma bulmuşlardır. Bizim vakalarımızda da FEF50 % 53.1, FEF75 % 45 idi. Bu parametrelerdeki azalma tozların küçük hava yollarındaki obstrüksiyonuna bağlıdır. Ayrıca bu parametrelerle FEV₁ ve MMF arasında korelasyonları bulmamızda; bu vakaların erken evrede saptanmalarında akım volüm eğrilerinin çok duyarlı olduğunu göstermektedir.

Pnömokonyoz vakalarında obstrüktif nitelikte vantilatuvar bözukluklar olur. Endüstriyel bronşit toza maruz kalmadan ziyade sigara içimiyle ilgilidir. Fokal obstrüktif amfizemler gelişebilir. Ekspiratuvar akım hızlarıyla; yer altında kalma süresi ve sigara içimi arasında ilişki vardır (1,5,6).

Araştırmacılar (8) Kömür madeni işçileride yaptıkları araştırmada MMF de azalma gözlemişlerdir, bu azalma ile kronik bronşit arasında ilişki bulmuşlar. Bizim vakalarımızda da FEV₁ % 68.4, FEV₁/FVC % 65.3, MMF 1.67lt/sn idi. Hava yollarında obstrüksiyonu gösteriyordu.

Bu hastalarda progressif massif fibrozis geliştiğinde restriktif tip-te ventilatuvar bozukluklar olur. Vital kapasite azalır. Kuzey Gallerde arduvaz taş ocağında yapılan bir araştırmada; burada çalışan işçilerde vital kapasite ve zorlu ekspatuvar volümlerde azalma gözlemişler (1,7,8,11). Özellikle sigara içenlerde azalma daha da belirginmiş. Bizim vakalarımızda vital kapasite 3227 cc idi, hastalarımızın çoğunda sigara içiyordu. Progressif massif fibrosizli hastaların çoğunda, çoğu kez obstrüktif ve restriktif ventilatuvar bozukluklar birlikte bulunur. Bizim vakalarımızda da bu örnekleri birlikte gözledik.

Pnomokonyozlarda diffüzyon kapasitesindeki azalma, akciğerlerde radyolojik patolojilerin olmadığı dönemlerde, erken evrede azalmış olabilir. Normal kişilerde egzersizle diffüzyon kapasitesi 2-2.5 kat artarken bu vakalarda belirgin azalma gösterir. (2,5,6,11,10). Ayrıca araştırmacılar (8) 133 bitiminous madeninde çalışanlarda, hem istirahatte hemde orta egzersizde diffüzyon kapasitesini araştırmışlar, sigara içenlerde istirahatte ve egzersizde içmeyenlere göre belirgin azalma bulmuşlardır. Bizde vakalarımızın 35 inde diffüzyon kapasitesine bakabildik, Ortalama DLCO 17.08 ml/min/mmHg idi. Bunların 6 sında DLCO 12 ml/min/mmHg altındaydı. Pnomokonyoz vakalarında solunum fonksiyon testleri normal olsa bile diffüzyon kapasitesindeki azalma doza bağlı maluliyetin başlangıcını göstermesi açısından değer taşır. DLCO su azalmış vakalarımızın 1 si p₁, 1 si p₂, 1 si q₁, 1 si r₃ dü. Diffüzyon kapasitesi q tipinde daha çok azalmıştı.

Bu vakalarda ventilasyondaki azalma, distribisyondaki bozulma, ventilasyon Perfüzyon oranındaki bozulma nedenleriyle oksijeninin parsiyel basıncı azalır, özellikle bu azalma egzersizle dahada belirginleşir (1,2,7,10,11). Geç evrelerde karbondioksit retansiyonu olur, fizyolojik ölü boşluk artar.

Literatürde (8) antrasit ve bitumonus ocağında çalışanlarda, çoğund aobstrüktif hava yolları hastalığı saptanmış. RV/TLC % sinde artma gözlenmiş. İstirahattede arteriyel PO₂ azalmıştı. VD/VT oranı oranına artmıştı. Alveoler-arter PO₂ farkı belirginleşmişti. Bizim vakalarımızda PO₂ 69 mmHg. % O₂ ise 95.5 olup hafif derecede hipoksemi vardı.

Sonuç olarak diyebilirizki pnomokonyoz progressif masif fibrozis- le seyreden kronik bir hastalıktır. Bugüne kadar pnomokonyoz teşhisi, ülkemizde radyolojik tetkiklere dayanmaktadır. Bunun objektif bir kriter olmaması ve farklı tekniklerle yapılan flimlerin yanıtması nedeniyle gerçek tanıda yanlışlıklar, farklılıklar her zaman gözlenmektedir.

Pnomokonyoz vakalarında maluliyet oranlarının değerlendirilmesinde, hastalığın nprognozunun saptanmasında radyolojik bulgular yanında hemodinamik bulgular, diffüzyon kapasitesi ve maksimal ekspirasyon akım volüm eğrisi parametrislerinin birlikte değerlendirilmesi en objektif kriterlerdir.

ÖZET

Pnomokonyozlar inorganik tozların inhalasyonu ile olan çevre hastalıklarıdır. Erken evrelerde fonksiyonel bozukluklar olmayabilir. Pulmoner fonksiyonlardaki belirgin değişimler progressif masif fibrozis geliştiğinde görülür. Pulmoner hipertansiyon, sağ kalp yetmezliği ve hipertrofisi, kronik kor pulmonale zamanla olur.

Biz pnomokonyozlarda prognoz ve sakatlık derecesini saptamak için hemodinamik, radyolojik bulgular, akciğer fonksiyon testlerini akım-hacim halkasını arter kan gazlarını ve az bir vakada da diffüzyon kapasitesini araştırdık.

Hemodinamik bulguları Grandjean metoduna dayanan sağ kalp mikrokateriyle, Solunum fonksiyon testlerini Godart Expirografıyla, Diffüzyon kapasitesini tek soluk metoduyla, akım-hacim halkası (maksimal ekspirasyon akım volüm) değerlerini Pulmograf ve Pulmoner Analysis kompütörde, Arter kan gazları ABL 330 cihazında değerlendirildi.

FVL/FVC % si % 65.3, MMF 1.67 lt/sn, PO₂ 69.35 mm Hg, O₂ saturasyonu % 92.5, FEF 50 % si % 53.1, FEF % 75 si % 45 di. Ort. PAB % 65.5 inde (72 hastada) 18 mmHg üstündeydi. İst. Ort. PAB 20.2 mmHg

iken egzersizden sonra değer 36.4 mmHg ye yükseldi. Biz pnomokon-yozlarda diğer testler yanında hemodinamik bulguların ve akım-ha-cim halkasının prognoz ve sakatlık tayınında değerli olduğunu göz-ledik.

SUMMARY

Hemodynamic and Radiologic Findings, Pulmonary Function Tests, Maximal Expiratory Flow Volume Loop, Arterial Blood Gases Parameters Inour Cases of Pneumoconiosis

Pneumoconioses are occupational diseases induced by inorganic dust inhalation. In these cases functional disorders may not be seen in early stage. However remerkable changes in pulmonary fonctions are seen when progressif massif fibrosis developed. Pulmonary hyper-tansion develops followed by right heart failure and hypertrophia related with chronic cor pulmonale.

We have evaluated hemodynamic and radiologic findings, pulmo-nary function test flow-volume loop analysis, arterial blood gases in pneumoconiosis cases to obtain the degree of the prognosis and di-sability.

In our cases hemodynamic findings were obtained by flotan mic-rocateter which was based on Grandjean method. Pulmonary function tests by Godart Expirograph apparatus, Diffusing capacity by Single breath method, Maximal expiratory flow-volume loop parameters by pulmograph and pulmonary analysis computer, arterial blood gases analysis by ABL 330 were evaluated.

Our findings were FEVI/FVC % : 65.3 %, MMF 1.6 lt/sc, PO₂ 69.35 mmHg. O₂ % 92.5, FEF 50 53.1 %, FEF 75 45 %. Mean pulmonary artery pressure at rest was elevated above 18 mmHg in 65.5 % of our cases (72 cases). While the mean pulmonary artery pressure at rest was 20.2 mmHg for all of our cases after exercises this value was found to be 36.4 mmHg.

We concluded that in order to obtain disability and observation of the prognosis in pneomoconiosis besides the whole other tests he-modynamic findings and flow-volume loop parameters are extremely important.

KAYNAKLAR

1. Cotes JE, Steel J : Screening and examination procedures. Work related lung disorders. Blackwell Scientific Publications. Oxford, London, Edinburg, Boston, Palo Altc, Melbourne Page 78-121, 1987.
2. Crofton J, Douglas A : Silicosis. Respiratory Disease. 2 nd. Blackwell Scientific Publicationcations. Oxford, London, Edinburg, Melbourne Page 519, 1975.
3. Enacar N, Karabıyıkoglu G, Ekim N : Pnomokonyozlarda Pulmoner Hemodinamik araştırmalar ve efor testinin değeri. Tüberküloz Toraks 29 (1-4) : 104-108, 1981.
4. Hedenströn H, Malmber P : Optimal combinations of lung furotion tests in the decettion of various types of early lung disease. Eur J Respir Dis. 71, 273-275, 1987.
5. Hinsaw HC, Murray JF : Clinic, laboratory and radiographic sign sin silicosis. Disease of the chest. 4 nd. W.B. Saunders Company. Philadelphia, London, Toronto Page 718, 1980.
6. İssalbaçher KJ, Adams RD, Braunwald E, Petersdor RJ, Wilson JD : Pulmonary Function tests in silicosis. Harison's : Principles of internal Medicine, Nineth Edition. Mc Graw Hill Kogasuska. Tokyo, Aucland, Bogota, Guatemale, Sydney Page 1220, 1980.
7. Kilburn KH, Warshaw R : Pulmonary function testing for occupational epidemiology and disability. Wilson AF : Pulmonary function testing indications in-terpretertations. Grune Straton. Harcourt Brace Jovancvich Publishers. Orlando Newyork, Sandiago Sydney Toronto Page 329, 1985.
8. Lapp NL, Morgon WKC : Respiratory disease in Coal Miners. Am. Rev. Respir. Dis. 113, 531-559, 1976.
9. Weil H : Pulmonary function testing industry stry. Journal of occupational Me-dicine Volum 15, No 9 Page 694, 1973.

10. Zenz C : Occupational Medicine. Principles and Pratical Applications. Batıgelli : Mc : Determination of fitness to work. Year book Medical Publishars. 25 East Wacker Drive chicago. Page 127. 1975.
11. Ziskind M, Jones RN, Hans R : Silicosis. Am Rev Respir Dis. 113 Pafe 643, 1976.