

## KÖMÜR İŞÇİSİ PNÖMOKONYOZUNDA PULMONER HEMODİNAMİ VE GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

Gülseren Karabıyıkoglu\*      Sevgi Saryal\*      Öznur Akkoca\*\*\*  
Gülfem Çelik\*\*\*      Özgür Karacan\*\*\*      Serdar Akyar\*\*      Arzu Kanık\*\*\*\*

Kömür işçilerinde pulmoner dolaşımında değişimler olabilmekte ve bunun sonucunda da sağ kalp hipertrofisi sağ kalp yetmezliği ile kronik kor pulmonale gelişmektedir. Pulmoner dolaşımdaki değişimler toza maruz kalma süresiyle, tozların fiziksel, kimyasal özellikleriyle, kronik bronşit, amfizemin eşlik etmesiyle, tüberküloz sekellerinin bulunuşuyla olmaktadır Erken evrede pulmoner hipertansiyonun saptanması hastalığın prognozunda önem taşır (2,11,12).

Kömür işçilerinde pulmoner hipertansiyonun olabileceği 1968 yılında Rasmussen tarafından bildirilmiştir. Avrupalı araştırmacılar basit kömür işçisi pnömokonyozlarında hemodinamik değişmelerin sık olmadığını, ancak profüzyon kategorileri 2,3 olan basit kömür işçisi pnömokonyozlarında (KİP) pulmoner hipertansiyonun sık görüldüğünü vurgulamışlardır (16,17).

Akciğer radyografilerinde (X-ray) şüpheli radyolojik görünüm bulunan olgularda parankim lezyonlarının daha iyi gösterilmesinde ve erken evrede radyolojik patolojiyi saptamada toraksın bilgisayarlı tomografisi son derece değerlidir (20,22).

Biz de basit KİP'i olan otuzaltı olgumuzda pulmoner hemodinamideki değişmeleri, akciğer radyografisini, kompüterize tomografi bulgularını karşılaştırdık. Pulmoner hipertansiyon olan gruptaki pulmoner hipertansiyon (PH) derecesiyle akciğer radyografisi ve kompüterize tomografi (CT) arasındaki ilişkiyi aradık.

\* A.Ü. Tıp Fakültesi Hast. ve Tbc ABD Öğretim Üyesi

\*\* A.Ü. Tıp Fakültesi Radyodiagnostik ABD Öğretim Üyesi

\*\*\* A.Ü. Tıp Fakültesi Hast. ve Tbc ABD Araştırma Görevlisi

\*\*\*\* A.Ü. Ziraat Fakültesi Bölümü Biyometri ve Genetik ABD Araştırma Görevlisi

Geliş Tarihi : Haziran 5, 1995      Kabul Tarihi : Ekim 4, 1995

## MATERYAL VE METOD

Çalışma AÜTF Göğüs Hastalıkları ve Tüberküloz Anabilim dalında yatarak tetkik edilen, kömür maden ocağında çalışan 36 kömür işçisinde yapıldı. Olguların en az 3500 iş günü veya daha fazla ocak içinde çalışmış olmaları esas alındı. Sol kalp yetmezliği bulguları olanlar, belirgin hava yolları obstrüksiyonu olanlar, fibrokaviter lezyonu olanlar, kardiomegalisi olanlar çalışmaya alınmadı. Tümü erkek olan olgularımızın yaş ortalaması  $56.64 \pm 2.02$  yıldı.

Olgularımızda Grandjean yöntemine dayanan sağ kalp kateteri uyguladık (6,12). Sağ kalp kavite basınçları (sağ atriyum, sağ ventrikül), pulmoner arter basınçları (sistol, diastol, ortalama) değerleri alındı. Kateterle sırt üstü yatırılan olgunun vena basilica interna, vena basilica eksterna veya antekübital venasından girildi. Yüzen (floatan) kateter dış çapı 3 F olan proksimal bölüm ve 2.7 F olan distal bölümünden oluşuyordu. Basınç transdüseri Unitrans disposable pressure transducer'i (Mallincrodt Med Lt) monitör olarak da pulmoner arter basınçlarını ve elektrokardiografiyi izleme olanağı veren PROPAQ 106 kullanıldı.

Olgularımız ortalama pulmoner arter basınç (Ort. PAB) değerlerine göre PH olmayanlar : GRUP 1 : 23 olgu (Ort PAB 18 mmHg altında olanlar) ve PH olanlar : GRUP II : 13 olgu (Ort PAB 19 mmHg ve üzerinde olanlar) olarak ikiye ayrıldı.

Tüm olgularda oturur pozisyonda, istirahatte, oda havası solurken brakial veya radial arterden 0.25 - 0.5 cc heparin içeren enjektöre kan alındı ve ABL 330 kan gazları analizöründe değerlendirildi. PH, PCO<sub>2</sub>, PO<sub>2</sub>, % SaO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> bakıldı.

Akciğer fonksiyon testleri Sistem 2400 - 2450 kompüterize pulmoner fonksiyon cihazında (Sensor Medics) Amerikan Toraks Cemiyetinin (ATS) kriterlerine göre yapıldı. Bizim bulgularımız Kory Polgar'ın nomogramındaki beklenen değerlerin yüzdeleriyle karşılaştırılarak değerlendirildi (14,21).

En az üç kez test yapılarak en iyi yaptığı test değerlendirmeye alındı. Zorlu vital kapasite (ZVK : FVC : forced vital capacity), zorlu vital kapasitenin birinci saniyesinde atılan hava volümü (FEV<sub>1</sub> : forced forced expiratory volume in one second), FEV<sub>1</sub>/FVC %, ekspirasyon ortası hava akım sürati (MMF : maximum mid - expiratory flow), akım

hacim eğrisi parametrelerinden ekspirasyondaki en yüksek akım hızı (PEFR : peak expiratory flow rate), zorlu ekspirasyonunu ilk % 25'indeki akım hızı (FEF<sub>25</sub>), % 50'sindeki (FEF<sub>50</sub>), son % 25'indeki akım hızı (FEF<sub>75</sub>) kaydedildi. Ayrıca diffüzyon kapasitesi (DLCO) tek soluk yöntemiyle ölçüldü. Nefes tutma süresi 10 sn olarak Jones-Meade metoduna göre alındı (10) DLCO'nun hemoglobindeki değişikliğine göre düzeltilmesinde de Cotes ve ark.nın formülü kullanıldı. DLCO ve diffüzyon kapasitesinin alveolar volüme oranı : spesifik diffüzyon kapasitesinin (DLCO/VA) değerlendirilmesinde de Kory Polgar'ın referans eşitlikleri kullanıldı. Hava yollarındaki obstrüksiyonun değerlendirilmesinde FEV<sub>1</sub>/FVC %'sinin % 70'in altında olması, FEV<sub>1</sub>'in % 80'in altında olması kriter alındı.

Olgularımızın postero - anterior akciğer radyografileri hem inspi-rasyon, hem de ekspirasyonda çekildi. ILO/UC 1980 klasifikasyonuna göre üç okuyucu tarafından değerlendirildi (8). Radyografilerde üç özellik değerlendirildi : a) Profüzyon skoru : Opasitelerin yoğunluğu - konsantrasyonu 0 - 10 arasında yapıldı. Bunlar 12 grade içeren puanlamayla değerlendirildi. 0/- (tamamen normal), 0/0 (çok iyi bakıldığında normal) : 0, 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, 3/4 : 10. b) Profüzyon kategorisi : ILO klasifikasyonuna göre hastalığın gruplanmasında 4 kategori tanımlandı. Kategori 0 (profüzyon skoru 0/-, 0/0, 0/1), Kategori 1 (profüzyon skoru 1/0, 1/1, 1/2), Kategori 2 (profüzyon skoru 2/1, 2/2, 2/3), Kategori 3 (profüzyon skoru 3/2, 3/3, 3/4). c) Global profüzyon skoru : profüzyon skorunun opasitelerin bulunduğu alan sayısı (sağ, sol akciğerde üst orta ve alt zonlarda toplam altı alan) çarpımıyla elde edildi. Bu değerlerin sınırı 0 - 60 arasındaydı.

Tüm olgularımızda Picket 1200 SX ile bilgisayarlı tomoğrafi çekildi, 10 mm kesit kalınlığı kullanıldı. Olguların kliniği ve akciğer radyografileri bilinmeden CT'deki mediasten ve akciğer parankimlerindeki değişimler kaydedildi. CT de X-ray gibi 4 kategoride değerlendirildi. Opasitelerin yokluğunda Kategorileri 0 (profüzyon skoru 0/-, 0/0, 0/1), opasiteler vasküler yapıları oblitere etmiyorsa Kategori 1 (profüzyon skoru 1/0, 1/1, 1/2), opasiteler vasküler yapıları oblitere ediyorsa Kategori 2 (profüzyon skoru 2/1, 2/2, 2/3), opasiteler nedeniyle vasküler yapılar görülmüyorsa Kategori 3 (profüzyon skoru 3/2, 3/3, 3/4). CT'deki parankim opasitelerinin değerlendirilmesinde ILO'nun 1980 yılındaki klasifikasyonundaki aynı esaslar alındı(22).

İstatistiki değerlendirilim Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zooteknik Bölümü Biyometri ve Genetik Anabilim Dalı'nda yapıldı. İki grubun karşılaştırılmasında Student't testi kullanıldı. Aynı gruptaki farklı parametrelerin karşılaştırılmasında korelasyon testi kullanıldı. X-ray ve CT'deki kategori değişmelerinin diğer değişkenlerle karşılaştırılmasında varyans analizi kullanıldı.

### BULGULAR

Araştırmaya aldığımız 36 olgunun yaş sınırları 33-75 yıl arasında değişmekteydi. Grup I'in yaş ortalaması  $55.35 \pm 2.13$  yıl, Grup II'nin yaş ortalaması  $58.10 \pm 1.91$  yıldır. Her iki grup yaş ve boy olarak denkti.

Çoğu semptomsuz olan olgularımızdan semptomlu olanlarda öksürük ve nefes darlığı vardı. Her iki gruptaki günlük sigara içimleri de birbirine yakındı. Tozla temas (maruziyet) I.grupta  $4362 \pm 598$  gün, II. grupta  $4409 \pm 784$  gündü.

Ort. PAB I. grupta  $14.69 \pm 0.64$  mmHg, II. grupta  $23.77 \pm 1.13$  mmHg idi. Her iki grupta da hafif derecede hipoksemi vardı. Tablo I.

Tablo I : Olgularımızdaki pulmoner hemodinami ve arter kan gazları bulguları

Parametre	Grup I (n : 23) X ± SE	Grup II (n : 13) X ± SE
PAB sist.	$20.21 \pm 0.88$	$27.85 \pm 2.22$
PAB dias.	$9.04 \pm 0.88$	$16.77 \pm 1.50$
PAB ort.	$14.69 \pm 0.64$	$23.77 \pm 1.13$
PaO <sub>2</sub>	$72.80 \pm 1.34$	$71.29 \pm 3.13$
SaO <sub>2</sub>	$94.11 \pm 0.36$	$93.15 \pm 1.09$

II. grupta FVC ve FEV<sub>1</sub>'de hafif azalma vardı, 13 olgunun 11'inde ortalama FEV<sub>1</sub>/FVC %  $70.36 \pm 5.32$  idi, bunların da 7'sinde %70'in altında, 4 olguda da %70'in üstündeydi. MMF %  $69.1 \pm 1.16$ , PEFR %  $57.59 \pm 9.34$  idi. Tablo II. Farklı van ti latuvar parametreler arasında da pozitif korelasyonlar vardı.

Tablo II : Olgularımızdaki solunum fonksiyonları ve diffüzyon testleri sonuçları

PARAMETRE	Grup I		Grup II	
	n	X ± SE	n	X ± SE
FVC (lt)	21	3.72 ± 0.18	11	3.32 ± 0.18
FVC (%)	21	92.10 ± 3.76	11	83.18 ± 4.41
FEV <sub>1</sub> /FVC (%)	21	75.57 ± 2.56	11	70.36 ± 5.12
FEV <sub>1</sub> (lt)	21	2.83 ± 0.19	11	2.57 ± 0.24
FEV <sub>1</sub> (%)	21	91.48 ± 4.85	11	82.36 ± 6.41
MMF (lt/sn)	21	2.83 ± 0.33	11	2.18 ± 0.36
MMF (%)	20	82.55 ± 7.74	9	69.10 ± 11.6
PEF (lt/sn)	14	5.35 ± 0.38	6	4.26 ± 0.70
PEF (%)	14	70.71 ± 5.63	6	57.50 ± 9.34
FEF <sub>25</sub> (lt/sn)	20	4.83 ± 0.38	9	4.68 ± 0.67
FEF <sub>50</sub> (lt/sn)	20	3.68 ± 0.39	9	2.92 ± 0.48
FEF <sub>50</sub> (%)	20	90.30 ± 8.82	9	72.40 ± 12.3
FEF <sub>75</sub> (lt/sn)	20	1.39 ± 0.18	9	1.08 ± 0.18
FEF <sub>75</sub> (%)	20	91.60 ± 10.5	9	64.80 ± 10.9
DLCO	19	23.68 ± 1.77	9	22.24 ± 3.90
DLCO (%)	19	103.42 ± 7.64	9	97.00 ± 13.9
DLCO/VA	19	4.18 ± 0.23	9	4.32 ± 0.67
DLCO/VA (%)	19	107.00 ± 7.65	9	114.00 ± 19.3

PH'lu II'inci grupta tozla temas (çalışma süresi) ile sistolik pulmoner arter basıncı arasında istatistiki belirgin korelasyon vardı ( $r = 0.832$ ,  $p < 0.001$ ). Ort. PAB ile arter kan gazları ve vantilatuar testler arasında ilişki bulunamadı.  $PO_2$  ile FEV<sub>1</sub> (cc) arasında ( $r = 0.766$ ,  $p < 0.01$ ),  $PO_2$  ile FEV<sub>1</sub> %'si arasında ( $r = 0.791$ ,  $p < 0.01$ ),  $PO_2$  ile FVC (cc) arasında ( $r = 0.884$ ,  $p < 0.01$ ) ilişki vardı.

Grup I'de CT'de 23 olgunun 3'ünde amfizem skoru, 2, 13'ünde amfizem skoru 1, 7'sinde de amfizem yok iken, grup II'de 13 olgunun 11'inde amfizem vardı. Bunların da 7'sinde skor 1, 2'sinde 2, birinde 3, birinde de 4 idi.

II Grupta 8 olguda X-ray ve CT aynı görünümlü tanımlandı (5 olgu q/q, 3 olgu r/r), 2 olguda ayrı görünüm vardı (q/q, rr/; r/r q/q), 3 olguda da X-ray ve CT'de bulgu yoktu (Tablo III). Bu grupta Ort. PAB'ın standard akciğer radyografilerindeki ve toraks kompüterize tomografideki profüzyon kategorilerine göre dağılımında (Tablo IV, Tablo V); pulmoner hipertansiyon X-ray'de kategori 2'de iken, CT'de kategori 1'deydi.

Tablo III : Pulmoner hipertansiyonlu grupta standard radyografi ve kompüterize tomografi bulguları

X-RAY-CT AYNI			X-RAY-CT AYRI			X-RAY-CT BULGUSU OLMAYAN		
V. No.	Yuvar. Op. Tipi	V. No.	Yuvar. Op. Tipi			V. No	Yuvar. Op. Tipi	
			X -Ray	CT				
5	r/r	2/3	20	q/q 1/1	(—)	6	(—)	
8	q/q	1/2	35	r/r 2/1	(—)	24	(—)	
15	q/q	2/2				32	(—)	
19	q/q	1/1						
21	q/q	1/1						
22	r/r	2/3						
25	q/q	1/1						
31	r/r	2/2						

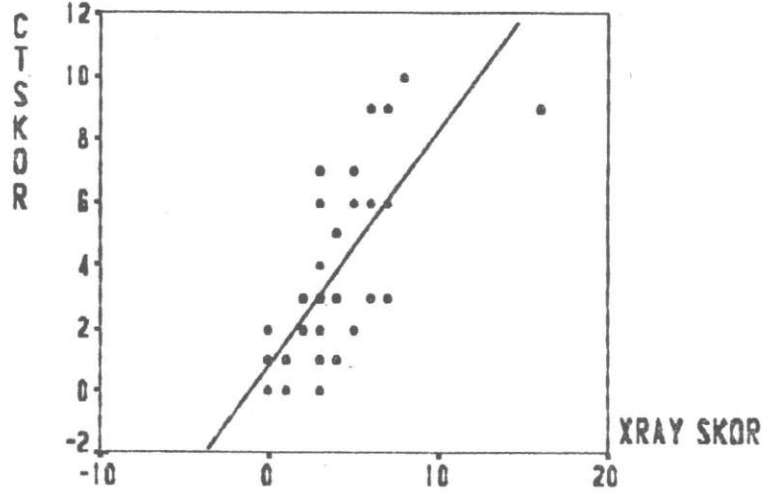
Tablo IV : Pulmoner arter ortalama basıncının standard akciğer grafisindeki profüzyon kategorilerine göre dağılımı

Profüzyon Kategorisi	GRUP I		GRUP II	
	n	Ort. PAB X ± SE	n	Ort. PAB X ± SE
0	6	14.66 ± 1.86	5	23.00 ± 3.46
1	12	14.91 ± 3.23	4	23.50 ± 3.00
2	3	15.33 ± 4.76	4	25.00 ± 6.21
3	2	15.20 ± 4.95		

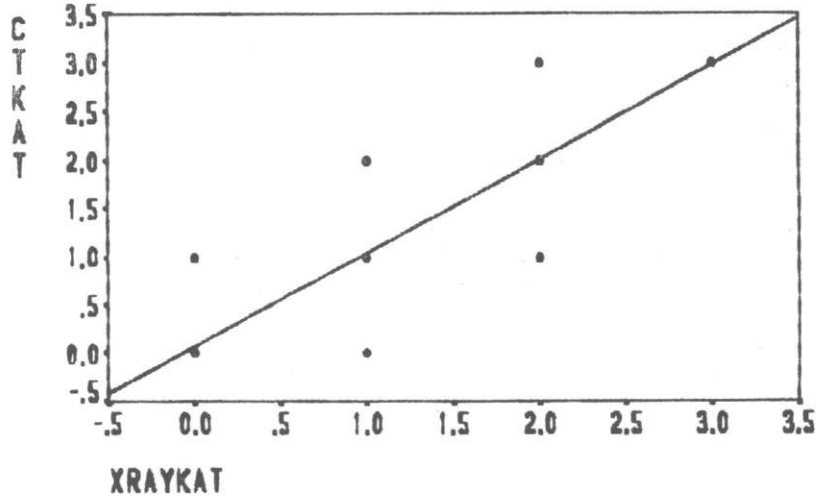
Tablo V : Pulmoner arter ortalama basıncının kompüterize tomografideki profüzyon kategorilerine göre dağılımı

Profüzyon Kategorisi	GRUP I		GRUP II	
	n	Ort. PAB X ± SE	n	Ort. PAB X ± SE
0	6	14.66 ± 1.86	5	23.00 ± 3.31
1	9	14.55 ± 3.46	3	26.00 ± 6.92
2	5	16.80 ± 2.28	2	25.00 ± 1.41
3	3	11.66 ± 3.78	1	20

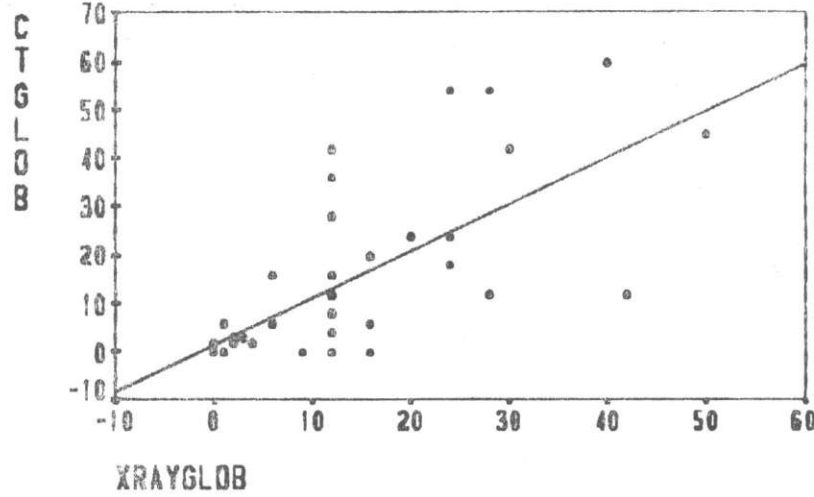
X-ray ve CT profüzyon skorları ( $r = 0.765$ ,  $p < 0.001$ , Şekil 1), profüzyon kategorileri ( $r=0.839$ ,  $p<0.001$  Şekil 2), global profüzyon skorları ( $r=0.736$ ,  $p<0.001$  Şekil 3) arasında belirgin ilişki vardı. CT'de profüzyon kategorisi 1, 2 olan 10 olguda irregüler, büllöz amfizem vardı.



Şekil 1 : Olgularımızdaki X-ray ve CT profüzyon skorları arasındaki korelasyon ( $r=0.7658$ ,  $p<0.001$ )



Şekil 2 : Olgularımızdaki X-ray ve CT profüzyon kategorileri arasındaki korelasyon ( $r=0.8392$ ,  $p<0.001$ )



Şekil 3 : Olgularımızdaki X-ray ve CT global perfüzyon skorları arasındaki korelasyon  
( $r=0.7369$ ,  $p<0.001$ )

### TARTIŞMA

Kömür işçilerinde pulmoner dolaşımın etkilenimi hemodinamik araştırmalarla gösterilir. Bu olgularda pulmoner hemodinamideki değişimler hastalığın prognozunda rol oynamaktadırlar (2,11,15,16).

KİP'de pulmoner hipertansiyon pulmoner yatağın interstisyel süreçle obliterasyonu, oklüzyonuyla, pulmoner vasküler yatağın bu süreçle anatomik daralmasıyla, progressif hacimsel azalmayla meydana gelir. Kronik bronşit ve amfizemin eşlik ettiği olgularda da alveoler hipoksiye bağlı pulmoner vazokonstriksiyonla PAB artar. Alveol basıncının inspirasyon ve ekspirasyondaki değişimleri de (mekanik etkenler : solunum varyasyon amplitüdü ve yassılma) pulmoner kapillerdeki kompresif etkileriyle PAB'ı artırır (2,6,7,9,24,25).

Daha önce 140 KİP'de yaptığımız araştırmada 72 olguda (% 65.5) istirahatte ort. PAB'ı yüksek bulduk, bunların 37'sinde solunum varyasyon amplitüdü yüksekti. X-ray'de 42 olgu p/p idi. Küçük yuvarlak opasitelerde pulmoner hipertansiyon belirgindi (12).

Bu çalışmamızda 13 olguda (% 36.1) pulmoner hipertansiyon vardı. Toza maruz kalma ile sistolik pulmoner arter basıncı arasında belirgin korelasyon saptadık, ancak bu konuda daha önce yapılmış araş-



tırmaya rastlayamadığımız için karşılaştırma olanağı bulamadık. Bu olgularda pulmoner hipertansiyonun oluşunda CT'de belirgin gözlemediğimiz amfizemin rolü olduğu kanısındayız.

Basit KİP'de parankimde oluşan inflamatuvar değişmelerle, alveolokapiller membrandaki harabiyetle, alveol kapillerindeki perfüzyonun bozulmasıyla, hava akımının sınırlanmasıyla vantilasyonun bozulması ve dolayısıyla vantilasyon/perfüzyon oranının bozulmasıyla hipoksemi olur.  $PO_2$  azalması bizim tüm olgularımızda da görüldü. II. grupta daha belirgindi, bu olgular kategori 2,3'dü (2,4).

Motley ve ark. kömür işçilerinde  $PO_2$ 'nin azaldığını,  $PO_2$  (A-a) farkının arttığını bildirmişlerdir (18). Morgan ve Seaton 51 semptomatik kömür işçisinde hava yolu obstrüksiyonu olmayanlarda ( $FEV_1/FVC$  % 70'den büyük) kategori 2,3 de istirahatte ve egzersizde  $PO_2$  (A-a) arttığını yayınladılar (19).

Lapp ve Seaton 47 semptomatik kömür işçisinde hava yolları obstrüksiyonu olan ve olmayan kömür işçilerinde pulmoner hemodinamiyi araştırmışlar. Hava yolları obstrüksiyonu olmayan grupta da pulmoner vasküler yatağın intertisyel süreçle oklüzyonuyla oluşan anatomik restriksiyonla pulmoner hipertansiyonun olabileceğini bildirmişlerdir ve en çok p/p tipinde gözlemişlerdir (16). Bizim  $FEV_1/FVC$  % oranına bakabildiğimiz 11 olgumuzun 7'sinde  $FEV_1/FVC$  % 70'in altındaydı, hepsinde pulmoner hipertansiyon vardı ve X-ray görünümleri q/q, r/r idi.

Kömür işçilerinde kronik bronşit ve amfizem birlikte bulunmaktadır (3,23). Bu olgularda hava yollarında direncin artması ve alveol basınçlarının artması pulmoner kapillerdeki kompresyonla fonksiyonel ampütasyon oluşmakta, vantilasyon/perfüzyon oranları bozulmaktadır. Arter kan gazlarındaki değişmeler yanında bronkospazmın derecesini indirekt gösteren solunum varyasyon amplütüdünde artmalar olmaktadır (6,12,13). Bizim olgularımızda da hipoksemiyle hava yolu rezistansını indirekt gösteren  $FEV_1$  arasında ilişki vardı. Grup II'de 11 olguda çoğu irregüler olan amfizem baskındı.

Olgularımızda ort. PAB artmasıyla arter kan gazları ve vantilatuvar testler, akım hacim eğrisi parametreleri arasında ilişki saptayamadık. Bunun nedeni olgularımızın basit kömür işçisi pnömokonyozu olmaları, sayılarının az olmasıdır.

Kremer ve ark. hava yolları obstrüksiyonu olan madencilerde ve hava yolları obstrüksiyonu olan kontrol grubunda (madenci olmayan) ort. PAB ve FEV<sub>1</sub> arasındaki ilişkiyi ve prognoza etkisini araştırmışlar (15). FEV<sub>1</sub>'i 2500 cc, Sa O<sub>2</sub>'si % 94, radyolojik herhangi tipte olan, ort. PAB'ı normal olan olgularda prognozun çok iyi olduğunu, 5 yıl için mortalitenin % 0 - 10 olduğunu bildirmişler. İstirahatte ort. PAB'ı 20 mmHg'nın üzerinde olup FEV<sub>1</sub> bir litreden az ise mortalite % 60, istirahat ort. PAB'ı 30 mmHg'den fazla, FEV<sub>1</sub> bir litre altında olanlarda da bir yıl için mortalite hızı % 40 - 70, beş yıl için % 80 - 85 bildirilmiştir. Bizim olgularımızda prognozu takiple ilgili çalışmamız sürmektedir.

Ülkemizde 1985 Sosyal Sigortalar Sağlık İşlemleri Tüzüğüne göre pulmoner hemodinamideki değişimler kömür işçilerinin iş görmezlik oranlarını etkilemektedir (26). Pulmoner hipertansiyonu olan, sağ kalp yetmezliği bulgusu olmayan (kompanse) % 20, pulmoner hipertansiyonu ve sağ kalp yetmezliği bulgusu olanlarda (dekompanse) % 30 Baltazar formülüne göre ilave yapılmaktadır.

Yapılan araştırmalarda kömür işçilerinde radyolojik patoloji olmaksızın da pulmoner hipertansiyonun olabileceği gösterilmiştir. Biz II. grupta ort. PAB ile X-ray ve CT arasında ilişki saptayamadık. Ancak pulmoner hipertansiyonu erken evrede CT'de kategori 1 de gözledik.

Sonuç olarak diyebiliriz ki kömür ocaklarında çalışan işçilerde değişik oranlarda pulmoner hipertansiyon oluşmaktadır. Bu nedenle sağ kalp kateterinin önemi göz ardı edilemez. Pulmoner hipertansiyon oluşunda hava yolla obstrüksiyonunun bulunuşu, hipoksemi ve amfizem rol oynamaktadır, saptanan pulmoner hipertansiyon da her ne kadar radyolojik özelliklerle ilişkili bulunamamışsa da küçük opasitelerde saptanmış olması bu olguların iş görmezlik oranlarında ve prognozlarında çok önemli bir kriter olarak alınmalıdır.

## ÖZET

Kömür işçilerinde pulmoner hemodinaminin değerlendirilmesi, erken evrelerde pulmoner hipertansiyonun saptanması hastalığın prognozu ve iş görmezlik oranlarını etkilemektedir.

Biz de 36 kömür işçisinde pulmoner hemodinamideki değişimleri X-ray ve CT'deki değişimlerle karşılaştırmak istedik. Olgularımızın hepsi erkekti ve yaş ortlamaları  $56.64 \pm 2.02$  yılıdır.

Olgularımıza Grandjean yöntemine dayanan sağ kalp kateteri uyguladık. Ortalama pulmoner arter basıncı 18 mmHg'nin altında olanlar Grup I (pulmoner hipertansiyonsuz), 19 mmHg'nin üstünde olanlar Grup II (pulmoner hipertansiyonlu) olarak ayrıldı. Heriki grupta da hafif derecede hipoksemi vardı. II. grupta hava yolları obstrüksiyonu 7 olguda saptandı.

II. grupta ortalama pulmoner arter basıncıyla arter kan gazları, vantilatuar testler, X-ray ve CT bulguları (profüzyon skoru, profüzyon kategorisi, global profüzyon skoru) arasında ilişki bulunamadı. Toza maruz kalma süreleriyle pulmoner arter sistolik basıncı arasında ilişki vardı. X-ray ve CT bulguları birbiriyle uyumluydu. Ort PAB'in X-ray ve CT'deki profüzyon kategorilerine göre dağılımlarında pulmoner hipertansiyon X-ray'de kategori 2'de iken CT'de kategori 1'de idi.

Sonuç olarak kömür işçilerinde X-ray esas kriter olmasına rağmen pulmoner hipertansiyonun erken evrede saptanması prognozda rol oynar. Çok sayılı olgu gruplarında bu özelliğin gösterilmesinin kömür işçilerinde yeni ufuklar açacağı inancındayız.

Anahtar Kelimeler : Kömür işçisi pnömokonyozu, pulmoner hipertansiyon, X-ray, CT

## SUMMARY

### **Pulmoner Hemodynamics, Radiography and Computerised Tomography in Coal Workers' Pneumoconiosis**

The evaluation of hemodynamics plays an important role in the determination of prognosis disability in coal miners.

In this study the relationship between hemodynamic parameters and X-ray and tomographic (CT) findings were investigated in 36 male coal miners with mean age  $56.64 \pm 2.02$  years. Right heart microrocatheterisation based on Grandjean method was performed. The patients were divided into two groups according to mean PAP : Group I : Mean PAP < 18 mmHg, Group II : Mean PAP > 19 mmHg. Mild hypoxemia was present in both groups. In group II, airways obstruction was observed in 7 patients. In Group II, no correlation was found between mean PAP and arterial blood gases, pulmonary function test,

X-ray and CT findings (profusion scores, profusion cathegory, global profusion scores). There was statistically significant correlation between dust exposure and pulmonary arterial systolic pressure. X-ray and CT findings correlated significantly. Pulmonary hypertension was frequently observed in X-ray cathegory 2 and CT cathegory 1.

In conclusion, the assessment of pulmonary hypertension in the early stages of the disease plays an important role in the evaluation of prognosis in coal workers although the main criteria for diagnosis are X-ray findings. The confirmation of these results in larger study groups may lead to new aspects in the evaluation of coal miners' pneumoconiosis.

Key Words : Coal workers' pneumoconiosis, pulmonary hypertension, X-ray, CT

#### KAYNAKLAR

1. American Thoracic Society : Single breath carbon monoxide diffusion capacity (Transfer factor) Recommendation for a standard technique. *Am Rev Respir Dis* 136 : 1299, 1987.
2. Becklake MR : Pneumoconioses. In : Murray JF, Nadel JA : Textbook of respiratory medicine. WB Saunders Company Philadelphia, pp : 1567, 1988.
3. Churg A et al : Small airways disease and mineral dust exposure. *Am Rev Respir Dis* 31 : 139, 1985.
4. Cotes JE, Field GB : Lung gas exchange in simple pneumoconiosis of coal workers. *Br J Ind Med* 29 : 268, 1972.
5. Cotes JE et al : Standardization of the measurement of transfer factor (diffusing capacity) *Eur Respir J* : 6 (supp 16) : 41, 1993.
6. Enacar N Karabıyıköglü G Ekım N : Pnömoconyozda pulmoner hemodinamik araştırmalar ve efor testinin değeri. *Tüberküloz Toraks* 26 : 104, 1981.
7. Fernie JM et al : Right ventricular hypertrophy in a group of coal workers. *Thorax* 38 : 436, 1983.
8. Guidelines for the use of ILO international classification of radiographys of pneumoconioses. No 22 (Revised) Occupational Safety and Health Series. Geneva international Labour Office, 1980.

9. Hu SN et al : Pulmonary arteriolar muscularization in coal workers' pneumoconiosis and its correlation with right ventricular hypertrophy. Arch Pathol Lab Med 114 : 1063, 1990.
10. Jones RA Meade F : A theoretical and experimental analysis of anomalies in the estimation of pulmonary diffusing capacity by the single breath method. Q J Exp Physiol 46 : 131, 1961.
11. Karabıyıköğlü G ve ark : Pnömokonyozlarda hemodinamik, radyolojik bulgular, solunum fonksiyon testleri, akım volüm eğrisi ve arter kan gazlarının değerlendirilmesi. Ankara Tıp Mec. 43 : 135, 1990.
12. Karabıyıköğlü G : Kronik obstrüktif akciğer hastalıklarında pulmoner hemodinami. Tüberküloz Toraks 41 : 17, 1993.
13. Kibelstis JA et al : Prevalence of bronchitis and airway obstruction in American bituminous coal miners. Am Rev Respir Dis 108 : 886, 1973.
14. Kory RC et al : The veterans administration army cooperative study of pulmonary function. I clinical spirometry in normal men. Am J Med 30 : 243, 1961.
15. Kremer R : Pulmonary hemodynamics in coal workers' pneumoconiosis. Ann NY Acad Sci 200 : 413, 1972.
16. Lapp NL et al : Pulmonary hemodynamics in symptomatic coal miners. Am Rev Respir Dis 104 : 428, 1971.
17. Lapp NL et al : Coal workers' pneumoconiosis. Clin Chest Med. 13 : 243, 1992.
18. Motley HL : Pulmonary function studies in bituminous coal miners W. Va. Med J 46 : 8, 1950.
19. Morgan WKG et al : Cardiorespiratory function in United States coal workers. Bull Physiopathol Respir 11 : 527, 1975.
20. Nestor L et al : Computed tomography of chronic diffuse infiltrative lung disease. Am Rev Respir Dis 142 : 1440, 1990.
21. Polgar G Promadhad V : Pulmonary function testing in children. Techniques and standards. Philadelphia : W B Saunders Co. 1971, pp. 203.
22. Remy-Jardin M et al : Coal worker's pneumoconiosis : CT assessment in exposed workers and correlation with radiographic findings. Radiology 177 : 364, 1990.
23. Ruckley VA et al : Emphysema and dust exposure in a group of coal workers. Am Rev Respir Dis 129 : 528, 1934.

390 *Gülseren Karabıyıköglu - Sevgi Saryal - Öznur Akkoca - Gülfem Çelik*  
*Özgür Karacan - Serdar Akyar - Arzu Kanık*

24. Saryal S : İnterstisyel akciğer hastalıklarında hemodinami. *Tüberküloz Toraks* 41 : 33, 1993.
25. Scano G et al : Cardiopulmonary adaptation to exercise in coal miners. *Arch Envir Health* 35 : 360, 1980.
26. Sosyal Sigortalar Sağlık İşlemleri Tüzüğü. No 425, Sosyal Sigortalar Kurumu, Genel Müdürlüğü Ankara, 1985, sayfa : 43.