

T. C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
Temel Tıp Bilimleri Bölümü
Fizyoloji Anabilim Dalı
Bölüm Başkanı :
Prof. Dr. İbrahim AYKAÇ

DİYARBAKIR SÜMERBANK HALI VE BEZ FABRİKASI DOKUMA İŞÇİLERİİNDE SOLUNUM FONKSİYONUNUN SPIROMETRİK METODLA ARAŞTIRILMASI

(DOKTORA TEZİ)

Uz. M. Orhan DENLİ

Doktora Yöneticisi
Prof. Dr. Hamit ÖZGÖNÜL

Diyarbakır — 1985

T. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

K I S A L T M A L A R

AV	: ALVEOLAR VANTİLASYON
B	: BOY
BGİ	: BRONŞ GENİŞLETİCİ İLAÇ
DK	: DİFFÜZYON KAPASİTESİ
DVH	: DAKİKA VANTİLASYON HACMI
DOAH	: DİFFÜZ OBSTRÜKTİF AKCİĞER HASTALIĞI
ETAH	: EKSPIRASYON TEPE AKIM HIZI
E	: ERKEK
ERV	: EKSPIRASYON REZERV VOLÜMÜ
FRK	: FONKSİYONEL REZİDÜEL KAPASİTE
FEV	: FONKSİYONEL EKSPIRATUVAR VOLÜM
FVK	: FONKSİYONEL VİTAL KAPASİTE
He	: HELYUM
HeKZ	: HELYUM KARIŞIM ZAMANI
IRV	: INSPIRATUVAR REZERV VOLÜMÜ
IK	: INSPIRATUVAR KAPASİTE
IPPB	: INTERMITTENT POZİTİVE PRESSURE BREATHİNG ": (ARALIKLI POZİTİF BASINÇLI SOLUNUM)
K	: KIZ
KOAH	: KRONİK OBSTRÜKTİF AKCİĞER HASTALIĞI
MSK	: MAKSİMUM SOLUNUM KAPASİTESİ
MEAH	: MAKSİMUM EKSPIRASYON AKIM HIZI
MEDAH	: MAKSİMUM EKSPIRASYON ORTASI AKIM HIZI
PO ₂	: PARSİYEL OKSİJEN BASINCI
PCO ₂	: PARSİYEL KARBONDİOKSİT BASINCI
RV	: REZİDÜEL VOLÜM
SS	: SOLUNUM SAYISI
SV	: SOLUNUM VOLÜMÜ
TAK	: TOTAL AKCİĞER KAPASİTESİ
VK	: VİTAL KAPASİTE
VY	: VUCÜT YÜZEYİ
ZVK	: ZAMANLI VİTAL KAPASİTE
ZEV	: ZORLU EKSPIRASYON VOLÜMÜ

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	
GİRİŞ ve AMAÇ.....	1 - 11
GENEL BİLGİLER.....	12- 20
MATERİYAL ve METOD	21- 23
BULGULAR	24- 35
TARTIŞMA	36- 40
ÖZET ve SUMMARY.....	41
LİTERATÜR.....	42- 45

Ö N S Ö Z

Solunum Fonksiyon Testlerinin önemli bir bölümünü oluşturan spirometrik tetkikler, Akciğerlerin özellikle vantilasyon fonksiyonunun araştırılmasında rutin olarak kullanılmaktadır.

Günümüzde bilim ve teknığın gösterdiği büyük gelişme sayesinde akciğerlerin fonksiyonel durumu ile ilgili bir çok test, en mükemmel cihazlarla kolaylıkla yapılabilmektedir. Bunların içinde spirometrik ölçümler büyük bir yer tutmaktadır.

Yaptığım çalışma ile ilgili literatür taramasına başladığım da; bu güne kadar yaş, boy, cinsiyet, gebelik gibi fizyolojik faktörlerin, Akciğer ve bazı kalb hastalıklarının, sporun, sigaranın ve çeşitli çevre koşullarının solunum parametrelerinde meydana getirdiği değişikliklerin detaylı bir şekilde incelediğini gördüm.

Bu bilgilerin işığında ben de laboratuvarımda bulunan 9 litre kapasiteli, düşük dirençli Godart Expiragraf cihazı ile Diyarbakır Halı Dokuma ve İplik fabrikası işçilerinin akciğer volüm ve kapasitelerini ölçmek istedim. Amacım bitkisel kökenli pamuk tozları ile hayvansal orijinli yün partiküllerinin birlikte bulunduğu bu çalışma ortamında işçilerin solunum parametrelerinin değişip değişmediğini ortaya koymaktı.

Bu araştırma konusunun tespitinde, çalışmanın yapılmasında, sonuçların değerlendirilmesinde ve Diyarbakır Tıp Fakültesi Fizyoloji birimine asistan olarak girdiğim 1977 yılından beri daima büyük yardımalarını gördüğüm, beni yetiştiren mümtaz insan, çok değerli hocam Sayın Prof.Dr.Hamit Özgün'e ve her zaman yüksek bilgisinden yararlandığım Göğüs hastalıkları bilim dalı başkanı pek muhterem hocam Sayın Prof.DR.Kemal Balci'ya en derin saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca çalışmamda büyük emeği olan ve şu anda aramızda bulunmayan, Göğüs hastalıkları bilim dalı araştırma görevlisi Dr.Halil Yalaz'a tanrıdan rahmet, kederli ailesine başsağlığı dilerim.

Bu arada yakın ilgi ve desteğini gördüğüm mesai arkadaşlarıma, tezimi büyük bir titizlikle daktilo eden birim sekreterimiz Pervin Güneş'e teşekkür ederim.

M.Orhan DENLİ

GİRİŞ ve AMAC

Akciğerlerde vantilasyon fonksiyonu ilk defa 1680 yılında italyan fizyolog BORELLİ tarafından araştırılmıştır (38). Klinikte ilk spirometrik tetkiki 1846 yılında HUTCHINSON yapmıştır (30,37,38,57). Spirogramın mühtelif kısimlarını değerlendirmede kullanılan terminoloji 1950 yılında PAPPENHEIMER komitesi tarafından standarize edilmiştir (57).

Bugüne kadar yerli ve yabancı bir çok araştırcı solunum fonksiyonunun spirometrik tetkiki üzerinde çalışmıştır. Bulardan bazıları cinsiyet, yaş, boy ve gebelik gibi fizyolojik faktörlerin solunum parametrelerine etkilerini incelemiştir.

AKGÜN ve ÖZGÜNÜL; 8-20 yaş arasındaki 130 erkek ve 130 kız öğrencinin spirometrik ölçümelerini yaparak, bazı parametrelerin cinsiyet ve boyla ilişkisini aşağıdaki prediksiyon formüllerinde göstermişlardır (1).

$$(E) VK_{ml} = 64.27 \times B_{(cm)} - 6474$$

$$(K) VK_{ml} = 53.84 \times B_{(cm)} - 5183$$

$$(E) FRK_{ml} = 42.88 \times B_{(cm)} - 4343$$

$$(K) FRK_{ml} = 36.55 \times B_{(cm)} - 3485$$

$$(E) RV_{ml} = 18.90 \times B_{(cm)} - 1855$$

$$(K) RV_{ml} = 17.74 \times B_{(cm)} - 1665$$

$$(E) TAK_{ml} = 83.18 \times B_{(cm)} - 8331$$

$$(K) TAK_{ml} = 71.71 \times B_{(cm)} - 6865$$

$$(E) MSK_{Lt/dak} = 1.78 \times B_{(cm)} - 177$$

$$(K) MSK_{Lt/dak} = 1.64 \times B_{(cm)} - 164$$

Ayrıca bu araştırmalar FEV₁/FVK ve RV/TAK % oranlarının kızlarda ve erkeklerde farklı olduğunu saptamışlardır (1).

Kız:

$$FEV_1/FVK = \% 87 \pm 4.2$$

$$RV/TAK = \% 25 \pm 1.6$$

Erkek:

$$FEV_1/FVK = \% 86.6 \pm 4.2$$

$$RV/TAK = \% 23.6 \pm 1.9$$

AKGÜN ve ÖZGÖNÜL; 8-40 yaşları arasındaki normal 291 erkek ve 330 kadında EТАH, MSK ve bir saniyelik Zorlu Ekspirasyon Volümü (ZEV₁) ölçümüşlerdir. Araştırcılar kişileri yaşlarına göre iki guruba ayırmışlar. 8-20 yaş arasındaki I. gurup kişilerde EТАH her iki cinsten gerek sahsin fiziksel karekteristikleri ve yaşı ile, gerek MSK ve ZEV₁ ile yüksek derecede pozitif bir korelasyona sahip olduğunu göstermişler, bu korelasyonlardan kişinin yaşına veya vücut yüzeyine dayanan EТАH prediksiyon formüllerini hesaplamışlardır (2).

$$(E) EТАH = 362.8 \times V.Y. - 65.5$$

$$EТАH = 6.4 \times B_{(cm)} - 541.3$$

$$(K) EТАH = 162.2 \times V.Y. + 175.9$$

$$5.6 \times B_{(cm)} - 452.1$$

Aynı araştırcılar yaşları 21-40 arasındaki II. gurup kişilerde EТАH'ni yaşla anlamlı korelasyon göstermediği halde, kişinin fiziksel özellikleriyle anlamlı bir korelasyon gösterdiğini, MSK ve ZEV₁ ise daha az bariz olmakla beraber her iki cinsten, yaşla anlamlı bir şekilde negatif korelasyona sahip olduğunu görmüşlerdir. Her iki cins yaş gurubundada EТАH üzerinde en etkili fiziksel özelliğin boy olduğu görüldüğünden bu yaş gurubundada EТАH ile ilgili regresyon formülü her iki cins için boya göre hesaplanmıştır (2).

$$(E) EТАH = 3.9 \times B_{(cm)} - 105.2$$

$$(K) EТАH = 4.7 \times B_{(cm)} - 319.9$$

COGSWELL ve ARKADAŞLARI; 5-15 arasındaki 248 sağlıklı İngiliz çocuğunun akciğer volüm ve kapasitelerinden bazlarını Plethysmografl ve spirometre cihazlarıyla ayrı ayrı ölçerek şu sonuçları çıkarmışlardır (11,12,13):

- 1- İngiliz çocuklarda ZVK₁/VK oranını % 88.3 olarak saptamışlar ve bu oranın hava yolları direncini değerlendirmede önemli bir parametre olduğunu,
- 2- Çocukların FRK değerlerini kapalı devre helyum dilüsyon tekniğiyle ölçmüştür, seksle ilgili bir fark tespit edememelerine karşılık, boyla ilgili önemli fark bulduğunu,
- 3- Maksimum Ekspirasyon Akım hızlarını kız ve erkeklerde benzer, ancak değerlerin boyla önemli değişme gösterdiğini belirtmişlerdir.

DEMİRAGLI ve GÜÇLÜ; 20-30 yaş arası 189 Üniversite öğrencisinin ZVK₁ ve MEOAH ölçümüşler. Bu parametrelerle ilgili kişinin cinsiyet, yaş ve boyuna göre aşağıdaki regresyon denklemlerini hazırlamışlardır (18).

$$(K) ZVK_1 = 2111.30179 - 49.2891 \times \text{Yaş} + 36.52243 \times B_{(cm)}$$

$$(E) ZVK_1 = 3220.95341 - 44.19133 \times \text{Yaş} + 47.49469 \times B_{(\text{cm})}$$

$$(K) MEOAH = 0.30749 - 0.10707 \times \text{Yaş} + 0.02655 \times B_{(\text{cm})}$$

$$(E) MEDAH = 1.58182 - 0.00358 \times \text{Yaş} + 0.01094 \times B_{(\text{cm})}$$

KOCATÜRK; 10-20 yaşları arasındaki kız ve erkeklerde MSK, ZVK₁ ve VK Yi düşük dirençli bir spirometre ile ölçerek normal değerleri saptamıştır. Ölçüm sonuçlarının cinsiyet, yaş boy ve ağırlıkla ilişkilerini istatiki analize tabi tutmuş ve bu parametrelerle ilgili aşağıdaki prediksiyon formüllerini elde etmiştir (32). KOCATÜRK; bu parametrelerin yaş ve boyda paralel olarak düzenli bir artma gösterdiği, 16 yaşına kadar değerler arasında cinsel bağlı önemli bir farklılık görülmemiği halde, bu yaştan itibaren aynı yaş guruplarına mensup erkeklerde, kızlardakinden daha yüksek olduğunu gözlemiş ve bu farklılığın daha ziyade aynı yaş gurubundaki erkeklerin uzun boylu olmaları ve Solunum kaslarının daha gelişmiş bulunmasına bağlı olduğunu ileri sürmüştür (32).

$$(E) \log ZVK_1 = -1.948 + 1.9692 \times \log B_{(\text{cm})} + 0.0013 \times A_{\text{kg}} + 0.0121 \times \text{Yaş}$$

$$(K) \log ZVK_1 = -1.3428 + 2.1019 \times \log B_{(\text{cm})} + 0.0016 \times A_{\text{kg}} + 0.0061 \times \text{Yaş}$$

$$(E) \log MSK_{\text{lt/dak}} = -0.6798 + 1.0826 \times \log B_{(\text{cm})} + 0.0024 \times A_{\text{kg}} + 0.0171 \times \text{Yaş}$$

$$(K) \log MSK_{\text{lt/dak}} = -2.1031 + 1.7628 \times \log B_{(\text{cm})} - 0.0001 \times A_{\text{kg}} + 0.0171 \times \text{Yaş}$$

$$(E) \log VK = -0.8109 + 1.8314 \times \log B_{(\text{cm})} + 0.0023 \times A_{\text{kg}} + 0.0136 \times \text{Yaş}$$

$$(K) \log VK = 1.9012 + 2.3751 \times \log B_{(\text{cm})} + 0.0015 A_{\text{kg}} + 0.0068 \times \text{Yaş}$$

OCAK, Gebelik süresince ve pospartum döneminde akciğer fonksiyon testlerinde meydana gelen değişimleri incelemiştir. Paspartum döneminde saptanan değerlere kıyasla gebelik boyunca VK, RV ve TAK de anlamlı bir artış, vantilasyon süresi ile ilgili testlerde anlamlı bir düşme ve hipervantilasyon olduğunu tespit etmiştir (36).

RÖDE ve ARKADAŞLARI; 11-39 yaşlar arasındaki 196 Eskimo'nun akciğer fonksiyonlarını incelemiştir, erkeklerde ZVK değerlerini benzer, kadınlarda ise ZVK'nın 16 yaşından itibaren azalma gösterdiğini, boy faktörünün ZVK değeri üzerinde Eskimo erkeklerinde beyazlara göre daha etekili olduğunu saptamışlardır. Ayrıca bu araştırmacılar erkek Eskimoların TAK değerlerini, beyaz erkeklerin TAK değerlerinden % 20 fazla, RV/TAK oranını % 26 olarak bulmuşlardır (40).

SEELY ve ARKADAŞLARI; 13-18 yaşları arasındaki yüksekokul öğrencisinin akciğer volümlerini ölçmüştür, VK'nın kız ve erkeklerde vücut ağırlığıyla paralel bir artma gösterdiğini, kişilerin boyca büyümeleri sabitleştikten sonra VK değerinde artmanın azaldığını, erkeklerde 18, kızlarda ise 14 yaşında VK değeri için plato olduğunu ileri sürmüştür (42).

Araştırma konumla ilgili literatür taramasında; çok sayıda araştıracının sporcuların spirometrik parametrelerinde meydana gelen değişiklikleri inceleyerek, sporun solunum fonksiyonuna etkisini araştırdıklarını gördüm. Burada bunlardan öneşti bulduğum bazı araştıracıların çalışmalarının özetlerini belirtmek istedim.

ÖZGÖNÜL: 3000 metre koşucularının spirometrik ölçümelerini yaparak bulduğu değerleri, aynı biyometrik ölçüleri gösteren ve spor yapmayan kişilerin değerleriyle karşılaştırmış ve özellikle MSK değerinin spor yapanlarda yüksek olduğunu, koşucuların 2. test değerlerinin 1. test değerlerinden fazla bulunduğu, spor yapmayanlarda ise iki test değerleri arasında önemli bir farkın saptanmadığını belirtmiştir(37).

ÖZGÖNÜL; spor yapmayan 16 tıp öğrencisi ve 28 futbolcunun spirometrik testlerini yapmış, futbolcuların solunum frekanslarını, spor yapmayan normal öğrencilerin solunum frekanslarından düşük bulduğunu, solunum hacimlerini ise öğrencilerinkinden daha yüksek saptadığını, VK, ZVK, ERV, FRK, RV ve MEQAH değerlerini her iki grubta benzer, MSK'yi ise anlamlı olmamakla beraber farklı bulduğunu ifade etmiştir(38).

KAYGISIZ ve ARKADAŞLARI; profesyonel 9 futbolcu ile aynı biyometrik özellikleri gösteren normal kişilerin akciğer volüm ve kapasitelerini ölçmüştür, özellikle MSK'yi futbolcularda yüksek bulduklarını, düzenli antrenmanların VK, ZVK₁, ZVK₂/VK % oranı ve MSK değerlerini artttığını, RV/TAK % oranını ise azalttığını saptamışlardır(30,31).

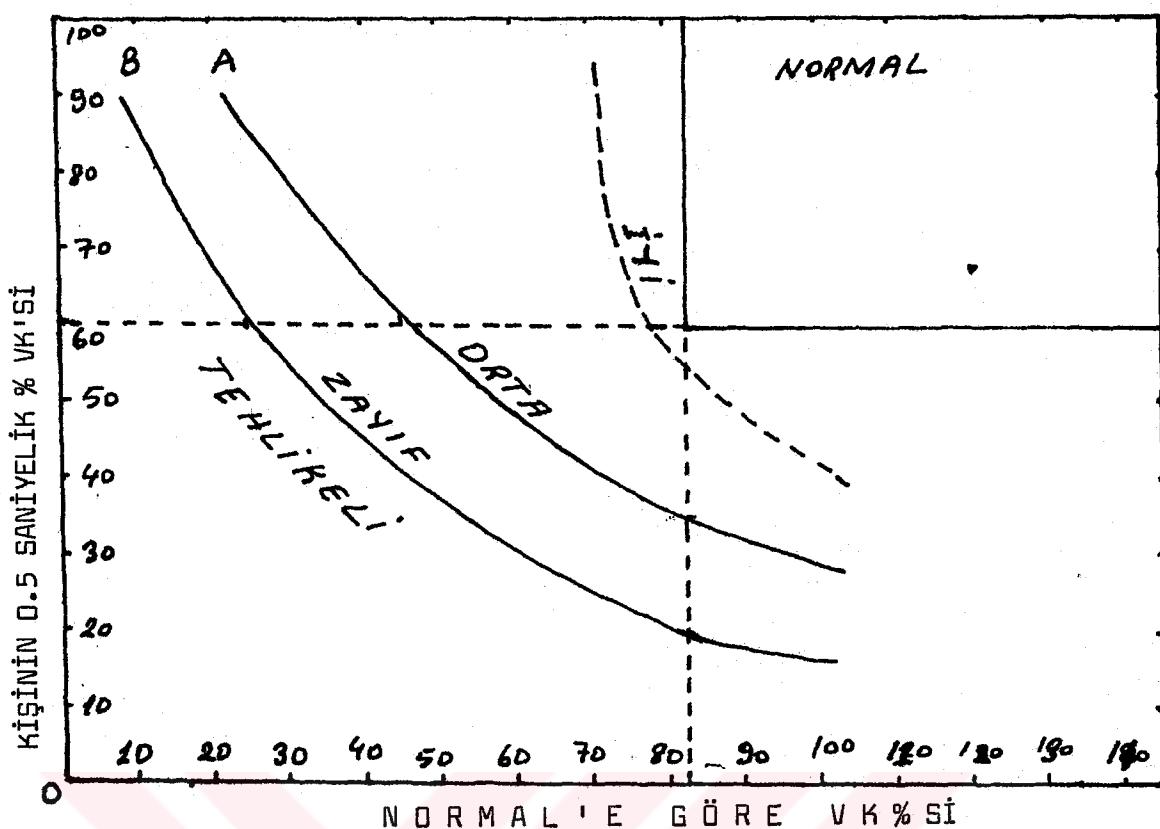
GAZİOĞLU ve ARKADAŞLARI; eforda solunum fonksiyonundaki değişiklikleri incelemiştir, egzersizle D VH'nın arttığını, fizyolojik ölü boşluk havasının soluk volümüne oranının azaldığını tespit etmişlerdir(23).

YEĞİNSU ve ARKADAŞLARI; çeşitli yüzme kulüplerinden 15 genç yüzücünün akciğer fonksiyon testlerini incelemiştir, aynı yaşlardaki normal grubun değerleriyle karşılaştırmışlar ve yüzüçülerin VK 'inda ve D VH'inde artma olduğunu gözlemeşlerdir(51).

Literatür taramasında karşılaştığım ikinci önemli konu; spirometrik testlerin akciğer ve kalb hastalıklarının tanısında, ayırıcı tanıda, uygulanan tedavinin takibinde ve preoperatif değerlendirmede sıkça kullanıldığı idi. Bir çok araştıracı çeşitli akciğer hastalıklarının değerlendirilmesinde spirometrik parametrelerin gösterdiği değişiklikleri incelemiştir(4,7,24,26,39,41,43,50,53,56,57).

Memleketimizde akciğer fonksiyon testlerinin en çok kullanıldığı alan, kardio-pulmonel ameliyatlara hastanın durumunun elverişli olup olmadığı saptanmasıdır. Pratikte karar vermeye yardımcı en basit ve kolay test, VK ve ZVK tayinleridir. VK ve ZVK ölçümelerinden sonra değerlendirme için MILLER'in grafiğinin kullanılabileceği belirtilmektedir(57). MILLER'in grafiği resim-1 de gösterilmiştir.

Spirometrik testlerle dispnelerin psikik veya organik nedenlere bağlı olup olmadığı saptanabilir. Organik dispnelerin de çoğu kez pulmonal yada kardiyak ori-jinli olup olmadığı anlaşılır. Psikik dispnelerde spirogramda solunum düzgün de-gildir. solunum çizgisinde sık sık iniş ve çıkışlar görülür. MSK çok düşük olduğu zaman, erken solunum fazında MSK artar. Bu akciğerin işlevini bozan hastalıkların spirogramlarında MSK düşük ve ERV artar. Bu nedenle akciğerin işlevini bozan hastalıkların spirogramlarında MSK düşük ve ERV artar. Bu nedenle akciğerin işlevini bozan hastalıkların spirogramlarında MSK düşük ve ERV artar.



RESİM- 1 (MİLLER'İN GRAFIĞİ)

(YENEL' den)

halde MEOAH ve ZVK normaldir. kardiyak kökenli dispnelerde VK düşüktür fakat obstrüktif vantilasyon bozukluğuna ait bulgular yoktur. Bunlarda RV ve HeKZ'ni normal sınırlardadır. Pulmonal kökenli dispnelerde ise RV artmış ve HeKZ'ni uzamıştır(4,24,53,57).

Spirometrik testler özellikle obstrüktif akciğer hastalıklarının teşhisinde de sıkılıkla kullanılmaktadır. Obstrüktif tipteki akciğer hastalıkları için spirometrik kriterlerin şöyle olduğu ileri sürülmektedir(57).

- 1-Bir saniyelik ZVK/VK oranının % 60 dan aşağı olması,
- 2-MSK'ının normalin % 50inden aşağı bulunması,
- 3-RV/TAK oranın % 45 fazla olması,
- 4-HeKZ'ının 3 dak. fazla olması,
- 5-DK'nın normalin % 50inden az olması.

Bu yukarıda sıralanan değerler saptanıssa kişide obstrüktif tipte bir bozukluğun olduğu söylenebilir. Bu bozukluk ZVK₁/VK % oranına göre şöyle derecelendirilebilir.

% 80 ve üstü normal

% 65-70 hafif derecede bozukluk

% 50-64 orta " "

% 35-49 ileri " "

% 35 ve altı çok bozuk.

Tüberküloz'da spirometrik parametrelerin gösterdiği değişiklikler de şöyle saptanmıştır(57).

a-primer tüberkülazda parametrelerde herhangi bir değişiklik yoktur.

b-trakea ve bronşlar çevresindeki adenopatiler hava yollarında daralmaya neden o-lursa, MSK ve ZVK değerleri azalır.

c-Fibröz tüberkülozda VK azalır.

Pönomothorax'da ERV azalır, hastanın VK hemen hemen SV ile IRV toplamına eşit olur. Frenik sinir paralisinde solunum alanını genişletmekte önemli rolü olan diafragma kası etkisiz hale geldiğinden, akciğerlerin bazal kısımları vantile olmaz ve VK % 30 kadar düşer(57).

Bir çok araştırmacı da çeşitli akciğer hastalıklarının teşhis ve tedavisinde akciğer fonksiyonu ile ilgili parametrelerin gösterdiği değişikliği incelemiş veya tedavinin takibinde bunlardan yararlanmıştır. Önemli sayılabilecek bazılardan kisa bilgiler vermenin uygun olacağı düşünüldü.

AYDIN ve ÇORAPÇIOĞLU; kronik obstrüktif akciğer hastalıklarında uygulanan IPPB tedavisinin etkilerini araştırmışlar, tedaviden sonra hastaların spirometrik değerlerinde % 75 oranında iyileşme olduğunu, VK, ERV, MEAH artma ve RV, FRK, RV/TAK % oranında azalma olduğunu saptamışlardır(5,16).

Tüm bu çalışmalarla birlikte:

ÇELİKÖĞLU ve ARKADAŞLARI; 22 bronşial astımlı hastada akım-volum eğrisini tetkik etmişler, normal kişilerin akım-volum eğrileriyle karşılaştırıldıklarında bunlara göre çok düşük olduğunu görmüşlerdir. Bu noktadan hareketle bronşial astımın teşhisinde ve izlenmesinde akım-volum eğrisinin ölçülp değerlendirilmesinin önemli bir kriter olacağını ileri sürmektedirler (15).

ÇORAPÇIOĞLU; Solunum Mekaniği bozukluklarında yararlanılacak ölçü yöntemleri konulu araştırmasında şunları belirtmektedir; Solunum fonksiyonunda görevli periferik komereszeptörlerin duyarlığını ölçmek için DVH, SV, ve SS parametreleri değerlendirilir. Çünkü hipoksik stimülasyonla meydana gelen vantilasyon artışı bu parametrelerde kendini gösterir. Solunum mekaniğinde görevli effektör organın fonksiyonu ise VK, ZVK ve MEAH parametrelerindeki değişimlere göre değerlendirilir, demektedir (17).

ENACAR ve EKİN; Kronik obstrüktif hastaları iki grup halinde ele alarak spirometrik değerlerini saptamışlardır. 29 erkek ve 1 kadın hastadan oluşan ve yaş ortalamaları 40 bulunan I. gurub ile 36 erkek ve 4 kadın hastadan ibaret ve yaş ortalamaları 49 olan II. gurup hastaların bulguları karşılaştırılmıştır. Bu araştırmacılar II. gurubun VK ve ZVK değerlerini I. guruba göre düşük bulmuşlardır(19).

GAZİOĞLU; 1000 Akciğer hastasında Akciğer Fonksiyon Testlerini ölçmüştür. Bu lardan obstrüktif hastalığı olanlarda solunum mekaniğiyle paralel bir şekilde değişen ZVK₁ ve MEAH değerlerini fonksiyonel anomalliğin saptanmasında önemli bulmuştur. Restriktif akciğer hastalıklarında ise VK ile diffüzyon testlerinin fonksiyonel anomalliğin saptanmasında önemli olduğunu belirtmiştir (20).

GAZİOĞLU ve ARKADAŞLARI; Akciğer kanserinin прогноз ve tedavisinde özellikle cerrahi girişime karar vermek için solunum fonksiyonunun incelenmesi gerektiğini vurgulamışlardır. VK nin 1,5 litreden az veya normal değerin % 50inden az tespit

edilmesi, ZVK_1^{de} ciddi bir anomalilik bulunması, MSK'nin normalin % 50inden az olması hallerinde cerrahi rezeksyonun kontrendike olacağıını belirtmişlerdir. dir(21). Bu nakte 4,5 Lt./dn. dn. fazlı akciğer fonksiyonunu açıklayanlarıdır (21).

GÖZÜ ve ARKADAŞLARI; Plörezilerde tedavi öncesi ve tedavi sonrası akciğer fonksiyon parametrelerini ölçerek kıyaslamasını yapmışlar. Plörezilerde VK, TAK, FRK, RV ve MSK'nın azaldığını, MEOAH ve ZVK_1 değerlerinde bir birleşme olmadığını saptamışlardır. Tedaviden önce VK değeri normalin % 50'si iken, tedaviden sonra bunun % 74 olduğunu görmüşlerdir (28).

KOÇYİĞİT ve ARKADAŞLARI; görev yaptıkları hastanenin personelini akciğer hastalıkları yönünden incelemişler. Bunlardan 11'kişinin VK değerinde azalma, 58'kişinin diffüzyon kapasitesinde azalma ve 16'kişiminde ZVK_1 değerlerinde çeşitli nedenlerle azalma olduğunu tespit etmişlerdir. Bu bulguların memleketimizde kronik bronşit, tüberküloz ve diğer infeksiyonlara bağlı akciğer parenkim değişikliklerinin oldukça sık bulunmasıyla ilgili görüldüğünü belirtmişlerdir (33).

ÖZYARDIMCI; çeşitli akciğer hastalıklarında solunum fonksiyon testlerinin önemli bir kısmını oluşturan spirometrik tetkiklerin gösterdiği değişikliklerin aşağıda belirtildiği gibi olduğunu açıklamıştır (39):

a-Çeşitli nedenlerle oluşan hava yolları obstrüksiyonunda, hava yolları tamamen tikanmamışsa akciğer volümleri normaldir.

b-Hava yolları obstrüksiyonunda hava yolları kısmen tikanmamışsa VK azalmış, RV ve FRK artmıştır. Hapsedilen hava miktarı arttığı için TAK artmıştır. RV/TAK % oranı yüksektir. MSK, ZVK ve MEOAH da anlamlı azalmalar vardır. Bunlarda hiperventilasyon vardır.

c-Restriktif akciğer hastalıklarında VK ve TAK azalır, RV ve FRK normal, RV/TAK % oranı hafif artmış bulunabilir. MSK, ZVK, MEOAH ve vantilasyon genellikle normaldir.

d-Diffüzyon bozukluğu olan hastalarda VK, TAK azalır. RV normal ve hiperventilasyon durumu görülür.

SAYGUN ve YENEL; kendi solunum fonksiyonları laboratuvarlarında 156 diffüz obstrüktif bronkopönömompatili hastanın solunum fonksiyonlarını incelemişler; bütün vakalarda MSK, ZVK₁ ve MEOAH'de azalma olduğunu görmüş diğer değişiklikleri de aşağıda belirtildiği gibi saptamışlardır (41):

VAKA SAYISI	VK	RV	HeKZ
28	Normal	Normal	Normal
27	Azalma	Normal	Normal
47	Azalma	Artma	Normal
54	Azalma	Artma	Uzama

SÜZER ; restriktif vantilasyon bozuklıklarının akciğerin ya da göğüs kafesinin genişlemesini engelliyan göğüs duvarındaki değişikliklerden ileri gelebileceği gibi, kas ve motor sinir sistemindeki bozuklıklardan da ortaya çıkabileceğini belirtmiş ve restriktif bozuklıklarda spirometrik parametrelerden VK, TAK, RV ve FRK değerlerinde azalma olduğunu açıklamıştır (43).

TULGA ve ARKADAŞLARI ; 22 astimli hastada spirometrik ölçümleri yaparak, uyguladıkları endobronşial tedavinin sonucunu izlemişler, spirometrik parametrelerde görülen değişimlerden solunum yollarındaki obstrüksiyonun düzeldiğini anlaştıdığını belirtmişlerdir. Aynı araştıracılar bu kez kronik bronşitli ve amfizemli hastalara endobronşial tedavi uygulamışlar ve sonucu spirometrik parameterelerdeki değişimlerden izlemişler ve bu hastalıklarda da iyileşmenin anlaşılabildiğini ileri sürmüşlerdir(46,47).

YENEL ve ARKADAŞLARI ; bronş genişletici ilaçların paradoksal etkilerini incelereken, bunların bazan bronş daralmasına yol açlıklarını spirometrik test sonuçlarıyla anlaşıldığını, 1447 hastanın 289'da BĞİ tatbikatından sonra dinamik parametreler olan ZVK ve MEOAH'da görülen düşüşlerin bunu gösterdiğini kaydetmişlerdir(54).

YENEL ve ÇORAPÇIOĞLU ; değişik vantilasyon bozukluğu gösteren 28 vaka üzerinde spirometrik inceleme yapmışlar, bunlarda ekspirasyon süresinin uzamasının, KOAH için önemli fonksiyonel bulgu olduğunu, bunun derecesinin ZVK₁ ve MEOAH değerleriyle gösterilebileceğini, ayrıca maksimum ekspirasyon akım-volum eğrisinin elde edilmesin de obstrüktif fonksiyonel bozuklukları ortaya koymada pratik bir uygulama olduğunu ileri sürmüşlerdir (55).

BİLGİÇ ve GÜÇLÜ ; Mitral kapak hastlığı olan vakaların solunum fonksiyon testlerini yapmışlar, bunlarda görülen değişikliklerin obstrüktif akciğer hastalıklarında görülenlere benzer olduğunu, bu hastaların VK, MEOAH, MSK ve ZVK değerlerinde azalma, RV, FRK değerlerinde ise artma olduğunu görmüşlerdir(9).

GAZİOĞLU ; 277 valvüler kalb hastasının(179 mitral, 98 aort) maksimal ekspirasyon akımı ve ZVK'lerini ölçmüştür, mitral hastalarının durumu ağırlaştıkça bu iki parametrenin azaldığını, aort hastalarında ise herhangi bir değişiklik saptamadığını belirtmiştir(22).

Akciğer fonksiyonel yetersizliklerinde en önemli sorunlardan biri de solunum yolları savunma mekanizmasının bazı etkenlerle bozulmasıdır. Bunların başında sigara, inorganik ve organik toz partikülleri gelmektedir(3,8,10,24,25,34,45,48,59).

Sigaranın solunum fonksiyonu üzerindeki en önemli etkisi hava yolları savunma mekanizmasını bozmasıdır. Bu etki başlangıcta reversibildir fakat uzun süre fazla miktarda sigara kullanılması halinde irreversibl fonksiyonel bozukluklara neden olur. ZVK₁, MEOAH azalır, RV artar. Araştıracılar 20-40 paket/yıl sigara içenlerin % 42 sinde, 60 paket/yıl sigara içenlerin ise % 71 inde ZVK₁/VK azaldığını saptamışlardır(3,24).

GAZİOĞLU; Pnömokonyozda solunum fonksiyonları incelemiştir. Çeşitli inorganik ve organik tozların inhalasyonuyla pnömokonyozun gelişliğini, tozların cinsi, inhalasyon süresi ve solunum sistemi özelliklerinin bu hastalığın gelişmesinde başlıca etken olduğunu belirtmiştir. Hastalıklara göre fonksiyonel bozuklukları aşağıdaki gibi açıklamıştır (25).

Antrakozis; kömür tozları inhalasyonuyla gelişen bir pnömokonyozdur. Bu has-

talikta akciğer fonksiyonel bozuklukları genellikle obstrüktif niteliktir. Solunum yolları direnci arttığı için maksimum ekspirasyon testlerinde düşük değerler bulunur. İçerde kalan hava ise artmıştır. Nitekim ZVK_1 , ZVK_1/VK , MEDAH değerlerinin bu hastalarada düşük olduğunu, RV, RV/TAK değerlerinin ise yüksek olduğunu belirtmiştir. Bu hastalıkta obstrüksiyonla beraber fibrosis te gelişmişse RV, RV/TAK artmayabilir ve VK ve TAK azalır.

Silikozis, Asbestozis, Alüminozis ve Berillozis gibi hastalıklarda yaygın fibrozis meydana geldiği için Spirometrik parametrelerden özellikle VK azalır.

Bisinozis; pamuk tozlarının inhalasyonu acut ve kronik bronkokonstriksiyona neden olmaktadır. Pamuk tozları inhalasyonu histamin sekresyonuna sebeb olduğundan bronkokonstriksiyon oluşturmaktadır. Bu hastalıkta ZVK_1 , MSK ve MEDAH azalmıştır. Klinik ve fonksiyonel belirtilere rağmen akciğer rayografisinde bir bozukluk saptanmaz.

Şeker kamışı tozlarının inhalasyonu ile oluşan Bagosozis ve hasat zamanı nemli mahsül tozlarının inhalasyonuyla oluşan "Çiftçi ciğeri" hastalığında hem obstrüktif ve bazan da restriktif bozukluk geliştiğinden akciğer fonksiyon testlerinden özellikle VK, MSK ve Diffüzyon kapasitesi azalır.

BAYINDIR ve AKGÜN; İzmirde ikinci çimento fabrikasının en tozlu ünitesi olan paketleme servisinde çalışan toplam 50 işçi de VK, ZVK_1 , MSK, ZVK_1/VK , RV, RV/TAK ve FRK parametrelerini Godart pulmoneti ile ölçmüştür, burada uzun süre çalışan işçilerde VK, ZVK_1/VK % oranı ve MSK değerlerinde azalma, FRK, RV ve RV/TAK % oranında ise artma saptanmışlardır (8).

UYAR ve ARKADAŞLARI; kömür işçilerinde görülen pnömokonyozun iş kollarıyla ilişkilerini ve solunum fonksiyonu üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Pnömokonyoz teşhisi konan 21 hastanın yaşını, çalışma süresini ve işkollarını incelemişler daha fazla silis ve kömür tozlarına maruz kalan işçilerde bu hastalığın sıkça görüldüğünü saptamışlardır. Silis ve kömür tozlarının akciğerlerde solunum yollarıyla teması geldiği zaman lokal tahrışlerin başladığını, buna karşılık organizmada temizleme faaliyetinin başlatıldığını ve bu karşılıklı etkileşme sonucunda solunum yollarında obstrüksiyonun meydana geldiğini açıklamışlardır (48,49).

KÖYMEN ve ARKADAŞLARI; 150 pnömokonyoz vakasının vantilasyon testlerini yaparak diğer testlerdeki değişimlerle ilişkisini araştırmışlardır. Bu araştırmacılar bu yüz yılın başından beri meslek hastalıkları arasında akciğerlere ait olanların başta geldiğini belirtmişlerdir. Bunları teşhis etmek için yurdumuzda genellikle iki rutinin kullanıldığını ifade etmişlerdir. Bunlardan biri akciğerin radiyolojik görünümü, diğeri ise solunumdaki ekspirasyon süresidir. Toza maruz kalış süresine göre solunum fonksiyon testlerinin gösterdiği değişiklikler oldukça karakteristiktir. Kişinin fonksiyon kaybını tayin için akciğer fonksiyon testleri laboratuvarlarına ciddi olarak ihtiyaç vardır, demışlardır. Araştırmacılar inceledikleri pnökomonyozlu vakaların bir kısmında plöral yapışıklık, kronik bronşit ve amfizem de saptanmışlardır. Bu vakalarda VK, MSK, ZVK/VK değerlerinde önemli azalma olduğunu saptamışlardır. Diğer vakalarda ise önemli değişiklik bulamadıklarını

yazmışlardır.

YILMAZKAYA ; kronik brongitli kömür madeni işçilerinde asetilkolin testinin prognostik değerini spirometrik testlerle ölçmüştür, asetilkolin testi uygulanan 100 hastanın başlangıçta ve 1 yıl sonraki ZVK₁, ZVK₁/VK, değerlerinde önemli düşme olduğunu görmüştür. Bu testlerle süre uzadıkça pnemokonyozlu vakalarda obstrüksiyonun ilerlediğini göstermiştir(58).

TERZİOĞLU ve ARKADAŞLARI ; İstanbul'da artaokul öğrencilerinin çeşitli solunum parametreleriyle hava kirliliğinin ilişkisini araştırmışlar, hava kirliliğinin yoğun olduğu semtlerde çocukların solunum parametrelerinde çögünün normalin altında olduğunu tespit etmişlerdir(45).

ÇELİKOĞLU; Genellikle hava kirliliği denildiği zaman havada bulunan inorganik maddelerin akla geldiğini, bununla beraber inhale edilen çeşitli organik toz partiküllerinin de solunum hastalıklarına neden olduğunu ve gerçek hava kirliliği sorunu teşkil ettiğini belirtmiştir. İnhalasyonla solunum sistemine ulaşan organik partiküler aşırı duyarlık mekanizmalarını faaliyete geçirerek suretiyle solunum fonksiyonunu bozarlar. Bu maddelerin önemlilerini şöyle belirtmektedir: Küflü saman tozu, kuru ot, mantar posası, küflü şeker kamışı, keten, kenevir tozu, buğday unu, kuş ve güvercin dışkısı gibi(14).

BOUHUYS ve ARKADAŞLARI ; pamuk imalathane işçilerinde kronik akciğer hastalıkları araştırmışlardır. Bu epidemiyolojik çalışmada tekstil imalathanelerinin tarama, eğirme, iplik hazırlama, dokuma ve diğer toza maruz Ünitelerinde çalışan, yaşıları 35-45 arasında değişen toplam 645 işçinin maksimum expirasyon akım-volum eğrilerini kaydetmişlerdir. İşçilerin ZVK değerleri normal kişilerin değerlerine göre düşük bulunmuştur. Bu araştıracılar sigara kullanmanın bazı solunum güçlüğü belirtilerine neden olduğu ancak maksimum ekspirasyon volümünden önemli bir değişiklik meydana getirmedigini vurgulamışlardır. Tozlu sahalardan uzak yerlerde çalışanlarda örneğin elbise odasında çalışanlarda solunum fonksiyon değişikliklerini çok az bulmuşlardır. Tozlu Ünitelerde çalışan işçilerden 39 kişinin normal süresinden önce emekli olduklarını açıklamışlardır. Akciğer fonksiyon yetersizliğinin tehlikesi, tekstil imalathanelerinin tarama, eğirme Ünitelerinde olduğu kadar, iplik hazırlama ve dokuma Ünitelerinde çalışanlar için de büyütür. Bunun yanında tozlu olmayan yerlerde böyle bir tehlike söz konusu değildir(10).

ZÜSKİN ve ARKADAŞLARI; byssinosis'in epidemiyolojik araştırmasında pamuk, keten ve kenevir işçilerinde akciğer volüm ve kapasitelerini ölçmüş ve değerleri karşılaştırılmışlardır. Araştıracılar her üç işçi gurubunda da DK, TAK ve ZEV değerlerinde önemli bir düşme, RV de ise artma meydana geldiğini saptamışlardır. Bu işçilerden 9'u kenevir işçisi, 11'lik keten işçisi ve % erkek ise pamuk işçisi olduğu görülmektedir. Bunların yaş ortalamaları 37, toza maruz kalış süresi ise 5-19 yıl arasında değişmektedir. Araştıracılar, GÖDART PULMONAT spirometresiyle TAK, FVK, ZVK₁ ve RV değerlerini ölçmüştürlerdir. FVK ve TAK değerlerindeki düşüşün en fazla keten-kenevir işçilerinde, RV deki artmanın ise en çok pamuk işçilerinde meydana geldiğini göstermişlerdir(59).

Yukarıda vermiş olduğum literatür bilgisinde görüldüğü gibi spirometrik testlerden bir çok sahada yararlanılmaktadır. Bu bilgilerin ışığında ben, Diyarbakır'da bulunan Sümerbank hali dokuma ve bez fabrikası işçilerinin solunum fonksiyonunu spirometrik metodla araştırmayı uygun gördüm. Bu çalışmamda hem pamuk tozları hem de hayvansal orijinali olan yün tozları vardır. Pamuk tozlarının solunum fonksiyonu üzerinde yaptığı değişiklikler incelenmiştir. Yün tozlarının solunum fonksiyonu üzerinde meydana getirdiği değişikliklere ait bilgilere literatürde rastlıyamadım. Konu bu yönüyle de orijinallik arzediyor. Bu çalışmaya başlarken şu noktaları araştırmayı amaçladım.

- 1- Tozlu Ünitelerde çalışan işçilerin spirometrik ölçümlerini yaparak, bulduğum değerleri aynı biyometrik özellikleri gösteren diğer işçilerin değerleriyle karşılaştırmak.
- 2- İşçileri çalışma sürelerine göre guruplara ayırarak, gurupların değerlerini birbirleriyle kıyaslayarak çalışma süresinin etkisini belirtmek.
- 3- Seçtiğim çalışma ortamında pamuk tozları ile birlikte bulunan hayvansal orijinali yün partiküllerinin işçilerin solunum fonksiyonu üzerindeki etkisini ortaya koymak.
- 4- Bu belirttiğim çerçevede çalışmayı sonuçlandırarak, bölgemizde bundan sonra yapılacak benzeri çalışmalara bir başlangıç teşkil etmek.

GENEL BİLGİLER

A- AKÇİĞER FONKSİYON TESTLERİ (4,6,7,24,26,27,29,35,44,50,53,56,57)

Akciğerlerin fonksiyonel durumunu incelemek amacıyla kullanılan testlerdir, Başlıca şu hallerde büyük yararları vardır:

- 1- Obstrüktif ve Restriktif akciğer hastalıklarının ayırıcı tanısında
- 2- Bazı akciğer ve kalb hastalıklarının tanısında,
- 3- Çeşitli akciğer hastalıklarında uygulanan tedavinin takibinde,
- 4- Psişik dispneleri, organik nedenlere bağlı dispnelerden ayırdetmede,
- 5- Akciğer ve kalb ameliyatı gereken bir hastanın durumunu değerlendirmede,
- 6- Endüstride çalışanlarda toz, gaz ve diğer maddelerin inhalasyonu ile akciğerlerde gelişen meslek hastalıklarının erken tanısında,
- 7- Maluliyet veya endüstri zarar ödendisi isteğinde bulunan kişilerin durumunu değerlendirmede,

Bu kadar önemli yararları bulunan akciğer fonksiyon testlerini şu başlıklar altında inceleyebiliriz.

- I. Vantilasyon testleri
- II. Distribüsyon testleri
- III. Diffüzyon testleri
- IV. Arter kan gazları ile ilgili testler.

I.VANTİLASYON TESTLERİ:

Vantilasyon atmosferle alveolar arasındaki gaz değişimini ifade eder. Vantilasyon testleri ikiye ayrılır.

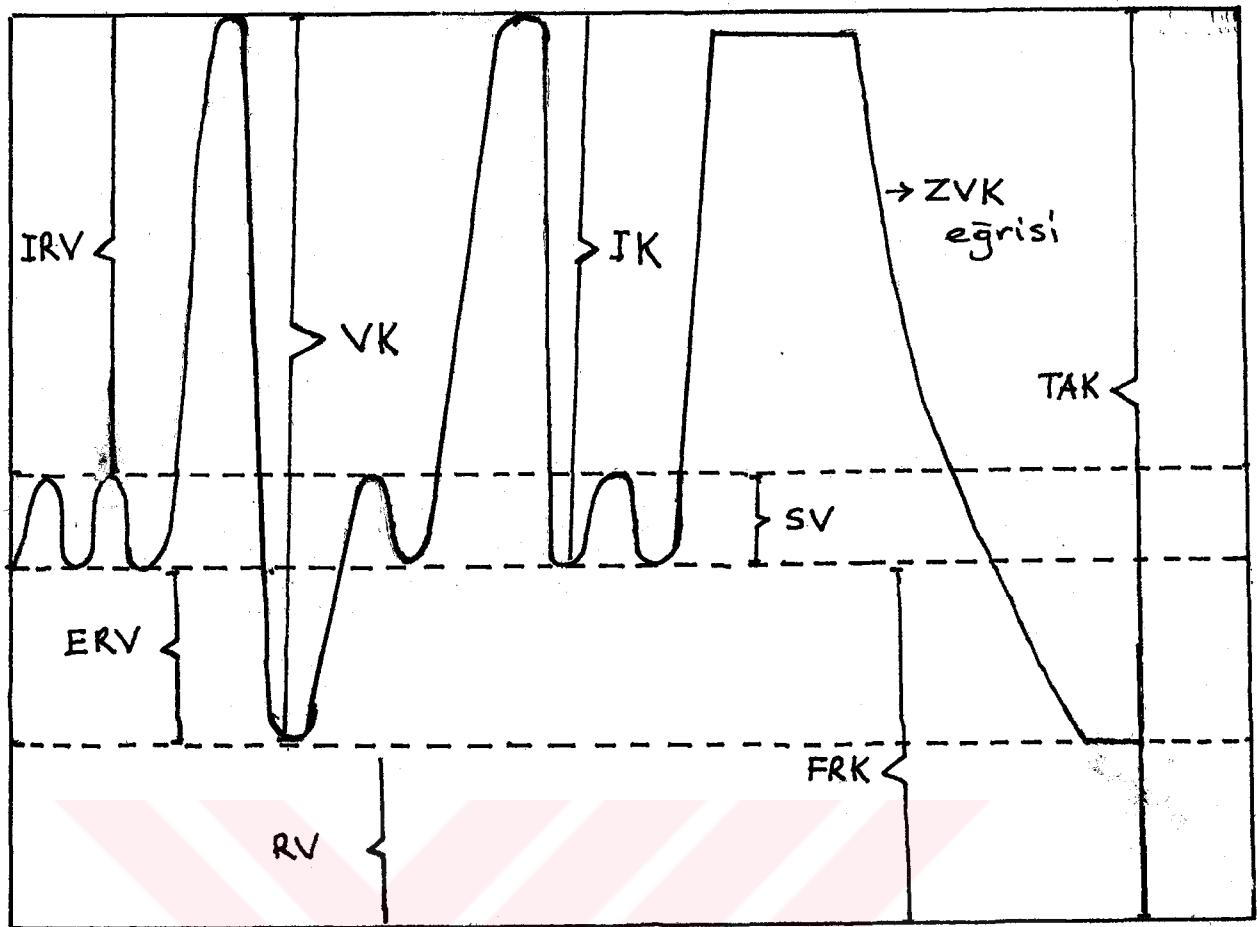
a.) Statik Testler: Değişik solunum durumlarında akciğerlerdeki hava hacmi, akciğer volümüleri ve akciğer kapasiteleri olarak isimlendirilir. Bunları ölçmek için çoğu kez sulu spirometreler kullanılır. Kişinin burunu yumuşak bir kırkaçla sıkıştırılır, özel bir ağızlıkla spirometreden inspirasyon ve spirometreye ekspirasyon yapar. Su içinde yüzen spirometre silindiri inspirasyon ve ekspirasyon hacmine uygun olarak aşağı iner ve yukarı çıkar. Silindirin hareketi buna bağlı kalem ile diğer silindire sarılı milimetrik kağıda çizilir. Inspirasyon ve ekspirasyon hacimleri ve süreleri kimogram sisteme bağlı milimetrik kağıttan direkt olarak okunur. Akciğer volüm ve kapasitelerini gösteren bu kağıt üzerindeki eğriye spirogram denir.

Statik testler, akciğer volüm ve kapasitelerinin spirometreyle ölçülmüdür. Akciğer volüm ve kapasiteleri ve normal değerleri şöyledir:

Solunum Volümü (SV; Tidal Volüm): istirahat halinde her solukta alınan veya verilen hava miktarıdır. Normal değeri 400-500 ml kadardır.

Inspiratuvar Revers Volümü (IRV): Normal inspirasyon sonunda kuvvetli bir solunumla alınan hava miktarıdır. Normal değeri 2000-3000 ml kadardır.

Ekspiratuvar Revers Volümü (ERV): Normal bir ekspirasyondan sonra kuvvetli bir ekspirasyonla çıkarılan hava miktarıdır. Normal değeri 1000-1500 ml arasında değişir.



RESİM-2: AKÇİĞER VOLÜM ve KAPASİTELERİNİ GÖSTEREN NORMAL BİR SPIROGRAM
(BALCI'dan)

Rezidüel Volüm (RV): Maksimum bir ekspirasyondan sonra akciğerlerde kalan hava miktarıdır. Normal değeri 1000-1200 ml dir.

Birden fazla akciğer volümü akciğer kapasitelerini oluşturur. Önemlileri şunlardır.

Vital Kapasite (VK): Maksimum bir inspirasyon arkasından kuvvetli bir ekspirasyonla dışarı atılan hava miktarıdır. SV, IRV ve ERV toplamından ibarettir. Normal değeri 3400-5000 ml arasındadır.

Inspirasyon Kapasitesi (IK): Normal bir eksiparsyonun sonundan itibaren maksimum bir inspirasyonla akciğerlere alınan hava miktarıdır. SV ile IRV ün toplamına eşittir. Normal değeri 2400-3500 ml kadardır.

Fonksiyonel Rezidüel Kapasite (FRK): Normal bir ekspirasyonun sonunda akciğerlerin ihtiyacı ettiği hava miktarıdır. RV ile ERV toplamına eşittir. Normal değeri 2000-2700 ml dir.

Total Akciğer Kapasitesi (TAK): Maksimum ile inspirasyondan sonra akciğerlerin ihtiyaci ettiği tüm hava hacmidir. Vital kapasite ile Rezüdüel volümün birleşmesinden meydana gelir. Normal miktarı 5-6 litre kadardır. Normal yetişkinlerde Rezidüel Volümün Total Akciğer kapasitesine oranı % 20-35 kadardır.

Statik test tayinlerinde elde edilen sonucun, normal sayılan sonuçlarla oranının saptanması gereklidir. Bu konuda genellikle yaş, seks ve boy'a göre hazırlanan

bir çok prediksiyon formülleri ileri sürülmüştür. Değişik prediksiyon cetvelle-ri arasında bazen küçümsenmeyecek kadar farklar olduğundan, testler değerlendirilirken hangi cetvelin kullanıldığı da belirtilmelidir.

Statik testlerden en eski ve en çok kullanılan Vital Kapasitedir, Vital kapasiteyi ölçerken hastanın maksimal bir çaba iletesti en fazla yapması istenir. Ölçülen vital kapasitenin normale oranı hesap edilerek anormallik derecesi saptanır. Vital kapasitenin azaldığı durumda restriktif vantilasyon bozukluğundan bahsedilir ve özellikle aşağıda sıralanan durumlarda azalır:

- 1- Kişinin iyi kooperasyon yapmaması veya testin nasıl yapılacağını anlayamaması
- 2- Toraksın genişlemesini önleyen durumlar: Torakoplasti, Kaburga kırıkları, Kifo-skolioz.
- 3- Diyafram kasının hareketini önleyen durumlar: N.Frenikus felci, gebelik, karın tümörleri, karında asit toplanması,
- 4- Akciğerlerin genişlemesini önleyen durumlar: Plevra epanşmanları, Pnömotoraks, diyafram hernisi, kalb büyümesi.
- 5- Fonksiyon gören akciğer dokusunda azalma: Akciğer infiltrasyonları, pnömoni, tüberküloz, tümör, kist, atelektezi veya cerrahi müdahalelerle akciğer dokusunu çıkarma,
- 6- Hava yollarının tıkanması veya akciğer esnekliğinin azalması: Astma, amfizem, bronşit, broşektazi ve bronş stenozu gibi durumlar.
- 7- Solunum Merkezi deprasyonu veya nöromusküler sistem hastalıkları: Poliomiyelitis, miastenia gravis, miyoopatiler.

Restriktif bozuklukların derecesi VK nin azalması ile doğrudan doğruya orantılıdır. Organizma bu tip bozukluklara, şayet ani husule gelmemişlerse iyi tahammül eder ve dispne VK normalin 1/3 ine indiği zaman ortaya çıkar.

Statik testlerden FRK ve TAK'ın ölçümleri gibi direk yapılmaz. Alveollardan akciğer kapiller kan dolaşımına geçmeyen He veya Nitrojen gazı gibi gazların diffüzyon dercesiyle hesap edilirler. Belirli bir miktar He gazi konan spirometrede 3-6 dakika solunumdan sonra akciğerlere He yayılarak spirometrede He konsantrasyonu sabit bir düzeye düşer. He konsantrasyondaki bu azalma akciğerlerdeki hava hacmi ile ilgilidir. Kapalı devre Helyum dilüsyon metoduyla FRK elde edildikten sonra bundan ölçülen ERV çıkarılarak RV bulunur. RV ye VK eklenerek TAK hesaplanır. FRK ve RV amfizem, astma ve kronik bronşit gibi obstrüktif akciğer hastalıklarında artar. Bu hastalıklarda TAK normaldir veya artmıştır. TAK'ın artması RV'nin artması ile ilgiliidir. Bu nedenle RV/TAK artar. Bu artış obstrüktif tipteki hastalıklar için önemli bir bulgudur.

B-Dinamik testler : Bu testler özellikle obstrüktif tipteki akciğer fonksiyonel yetersizliklerini saptamak amacıyla yapılır. Önemlileri şunlardır:

- 1- Maksimum Solunum Kapasitesi(MSK): Akciğerlerin fonksiyonel durumunu ölçmek için kullanılan testlerden biridir. MSK, bir dakikada solunabilecek maksimum hava miktarıdır. Obstrüktif tipteki akciğer hastalıklarında MSK azalır. Solunum fonk-

siyonunu bozan hastalıklarda MSK değerinin azalması,ZVK deki azalmaya uygun olur.Bu testi yapmak için hasta mümkün olduğu kadar derin ve hızlı bir şekilde, direnci az olan bir spirometrede 15 saniye kadar solur.Ölçülen değer 4 ile çarpılarak MSK hesaplanır.MSK'nın fizyolojik anlamı önemli olmakla beraber hasta koooperasyonunu gerektirmesi,bazı hastaların bu testi yapamaması ve koroner hastalıklarda sakincalı olması gibi nedenlerle her zaman kullanılmaz(6,24,29).

Hazza başında kolaylıkla uygulanabilen bir test de kibrit üfleme testidir(24). Eğer bir hasta iyice açılmış ağızıyla(dudakları birbirine değdirmeden)bir kibritin alevini 10-15 cm uzaklıktan üfleyip söndürmemiyorsa obstrüktif bir akciğer bozukluğu vardır(24).Bu tip hastalarda akciğer fonksiyonları incelenmelidir.

2-Zamanlı Vital Kapasite(ZVK): Vital kapasitenin mümkün olduğu kadar hızlı yapılmasıdır.Bu testte volüm ve zaman ilişkisi incelenir.Normal yetişkin insanlarda VK 3 saniyede tammalanır.VK'nın % 75-85 i 1. saniyede,% 85-95 i 2.saniyede ve % 95-99 u ise 3. saniyede ekspire edilir. Cins ve yaşa göre ZVK₁,ZVK₂,ZVK₃ değerleri aşağıda verilmiştir(24).

CİNS	YAS	ZVK(Lt)	%ZVK ₁	% ZVK ₂	% ZVK ₃
KADIN	10-29	3.3	86	97	99
	" 30-49	3.4	82	94	97
	" 50-Üstü	3.1	79	92	96
ERKEK	10-29	4.5	80	95	99
	" 30-49	4.4	79	91	96
	" 50-Üstü	3.9	77	89	93

Obstrüktif vantilasyon bozukluklarında hem VK zamanı uzar hem de birinci saniyede ancak küçük bir bölümü ekspire edilebilir.Bu bozuklukları derecelendirmekte ZVK₁ testinden yararlanılır(4).Buna göre:

% 80-75 Normal

% 65-75 Hafif derecede bozuk

% 50-64 Orta derecede bozuk

% 35-49 İleri derecede bozuk

% 35 ve altı çok ileri derecede bozukluk vardır,demektir.

3- Akım süratları: Bugün zamanlı test olarak bilinen ve daha ziyade hızlı dönen bir kimografi olan spirometrelerle elde edilen maksimum ekspirasyon eğrisinden değişik akım süratlarının ölçülmesi revaştadır(57). Önemlileri şunlardır:

a- Maksimal Ekspirasyon Ortası Akım Hızı(MEOAH): MEOAH değerinin ölçülmesi için ZVK eğrisi 4 eşit paraçaya ayrılır,ilk 1/4 kısım arasında kalan ZVK volümü ile son 1/4 lük volüm arasında kalan 2/4 lük orta volüm volüm bulunur.Eğer bu volüm 4 litre ise,bunun çıkışısı için geçen süre de 0.5 ise,MEOAH şöyle hesaplanır(24).

0.5 Sn 2 Lt

60 Sn X

$$X = \frac{60 \times 2}{0.5} = 240 \text{ Lt/dak. olur.}$$

Normal MEDAH değerleri cins ve yaş faktörüne göre aşağıdaki gibi belirtimmiştir(24):

YAS	KADIN MEDAH(Lt/sn)	ERKEK MEDAH(Lt/sn)
10 - 29	3.6	3.8
30 - 49	3.2	3.7
50 - Üstü	2.6	3.0

son zamanlarda diffüz obstrüktif akciğer hastalıklarının reversibl olan erken döneminde, obstrüksiyonun, iç çapı 2 mm den dar olan hava yollarında başladığı bunların da tüm hava yollarının % 30 dan daha fazla bir bölümü kapsadığı ve rutin akciğer fonksiyon testlerinde herhangi bir anormallik göstermediği anlaşılmıştır.

b-Maksimal Ekspirasyon Akım Hızı (MEAH) : MEAH da ZVK eğrisinden hesaplanan önemli bir testtir. Maksimum yapılan bir ekspirasyonla ilk atılan 200 ml den sonra gelen 1000 ml deki hava akım hızıdır. Normalde saniyede 5 Lt kadardır. Yaş ve cinsine göre normal MEAH değerleri şöyledir(7,24,57):

YAS	KADIN MEAH(Lt/sn)	ERKEK MEAH (LT/SN)
10 - 29	5.1	6.2
30 - 49	5.2	7.4
50 - Üstü	4.4	5.8

c-Maksimal Ekspirasyon Akım-Volum (MEAV) Eğrisi: Gerek inspirasyon ve gereksiz ekspirasyonda hava akımını ölçen gereçler vardır. Inspirasyon hava akımları, perifer nüropati, miyopati ve toraks deformitelerinde fonksiyonel anormalliklerin değerlendirilmesinde yararlı olurlar. Maksimal ekspirasyon akım-volum eğrileri ise obstrüktif ve restriktif fonksiyonel bozukluklarının tanı ve derecesinin saptanmasında kullanılmaktadır. MEAV eğrilerinde hava akımı ve volüm ilişkileri değerlendirilir. Bu eğrilerde gözlenen anormallikler ZVK de görülenlerle aynı niteliktedir. Ancak MEAV eğrilerinde hava akımları dolayısıyla ölçüldüğünden değerlendirme daha pratik ve objektif niteliktedir(24).

II - DİSTRİBÜSYON TESTLERİ

1-Karışım indeksi: 7 dakkika saf oksijen soluduktan sonra normalde akciğerde bulunan nitrojen miktarı % 81 den % 1-2 ye kadar düşer. İste 7 dakkika sonunda maksimum ekspirasyon havasındaki nitrojen miktarına karışım indeksi denir. Karışım indeksinin % 2.5 in üzerinde bulunması patolojiktir. İleri derecedeki diffüz obstrüktif amfizemde karışım indekisi % 16 ya çıkabilir(57).

2-Tek soluk teknigi: Kişi bir kez saf oksijen inspire eder vearkasından bunu bir nitrojenometre ile iligisi olan bir spirometreye ekspire eder. Ekspirasyon havasının ilk 750 ml si ölçülmeye çünkü, ölü boşluk havası içerir, bundan sonra gelen 500 ml ekspirasyon havası nitrojenmetreden geçirilir ve içeriği nitrojen ölçülür. Normal nitrojen miktarı % 1.5 i geçmemelidir(57).

3-Kapalı devre helyum metodu: En çok kullanılan metottur. Helyum'un spirometre-akciğerler kapalı devresinde ekilibre oluncaya kadar geçen zaman (helyum karışım zamanı) ölçülür. Normalde bu 3 dakikayı geçmemelidir. Bu zamanın uzaması distribüsyonun akciğerlerin her tarafında eşit olmadığını ve yer yer hava tuzaklarının bulunduğuunu gösterir. Distribüsyon bozukluklarına amfizem ve akciğer kistlerinde rastlanır(57).

III - DİFFÜZYON TESTLERİ:

Diffüzyon; alveollar-kapiller membrandan gazların iki taraf arasındaki basınç farklarından ileri gelir. Alveolo-kapiller membran terimi alveol içindeki hava ile eritrosit içinde yer alan hemoglobin arasındaki bütün dokuları kapsar. Akciğerlerin diffüzyon bozuklukları kanın oksijenlenmesi bakımından önemlidir. CO_2 in diffüzyon kapasitesi O_2 nin Diffüzyon kapasitesinden 20 kat daha fazladır. Herhangi bir gazın diffüzyon kapasitesi o gazının,

- 1-Alveol ile kapillerler arasındaki basınç farkı ile doğru orantılı,
- 2-Membranın selektif geçirgenliği bağlı,
- 3-Gazın membrandaki eriyebilirlik derecesine bağlı,
- 4-Diffüzyona elverişli alanın genişliği ile doğru orantılı,
- 5-Membranın kalınlığı ile ters orantılıdır(6,24,29,35,57).

Diffüzyonda rol oynayan faktörleri ayrı ayrı ölçmek zor olduğundan diffüzyon kapasitesi bunlardan herhangi birinde meydana gelen değişikliklere ait olabilir. Diffüzyon kapasitesi; 1 mmHg basınç farkıyla alveola-kapiller membrandan 1 dakikada diffüzyon gösteren gaz miktarına o gazın diffüzyon kapasitesi denir. Diffüzyon kapasitesinin ölçümü için ancak oksijen veya karbonmonoksitten yararlanılabilir. Oksijenle DK tayini zordur. Çünkü bu metotta kapiller O_2 basıncının da bilinmesi gereklidir, bunu ise katı olarak hesaplamak hemen olanaksızdır. Karbon monoksitle yapılan tayinlerde ise, bu gazın Hb ne olan aşırı afinitesinden dolayı kapiller karbonmonoksit basıncı sıfır sayılabilir (57).

Muhtelif metodların normalleri aşağıda gösterilmiştir:

Oksijenin diffüzyon kapasitesi:	20 ml/dak/mmHg
Karbon monoksitin diffüzyon kapasitesi :	
tek soluk:	25-30 ml/dak/mmHg
devamlı soluk, istirahat:	18 ml/dak/mmHg
devamlı durum, egzersiz:	60 ml/dak/mmHg

Diffüzyon kapasitesi testlerinden asıl zorluk tayin metodlarından ziyade elde edilen neticenin değerlendirilmesindedir. Diffüzyon kapasitesi:

- 1) Diffüzyon alanının daralması,
- 2) Ventilasyon ile perfüzyonun birbirine eşit olmaması ve nihayet,

3) Alveolo-kapiller membranın kalınlaşması hallerinde azalır.

durumlarında azalır (57). Diffüzyon alanının daralması daha çok restriktif nitelikteki akciğer bozukluklarında rastlanır. Vantilasyon ile parfüzyon eşitsizliği birçok akciğer hastalığında mevcuttur. Diffüz obstrüktif akciğer hastalıklarında diffüzyon kapasitesinin azaldığı görülür. Ancak diğer akciğer fonksiyonlarının normal; tek anormal bulgu diffüzyon kapasitesinin azaldığı vakalarda alveolo-kapiller bloktan şüphelenenebilir.

D- ARTER KAN GAZLARI İLE İLGİLİ TESTLER:

Arter kanında pH, O_2 ve CO_2 ölçülmüşidir. Akciğerin ana fonksiyonu venöz kanı arter kanına değiştirmek olduğundan, anormal pulmoner fonksiyonun ortaya çıkarılmasında direkt yolu sistemik arter kanında O_2 ve CO_2 in ölçülmüşidir. Ancak şunu unutmamak gerekirse arter kanında O_2 azlaması veya CO_2 artması kesinlikle akciğer hastalığını göstermez. Çünkü bu durum kardio-vasküler bir bozukluğa da bağlı olabilir. Şayet bu O_2 nin azlığı, CO_2 fazlalığı diğer akciğer fonksiyon testlerindeki bozukluğa paralelse veya onları doğruluyorsa o zaman akciğerin fonksiyonel yetersizliği düşündürmelidir.

Normal bir arter kanında kan gazları kan pH'sı ve bikarbonat değerleri şöyledir (24,57).

		<u>Ortalama</u>
O_2 saturasyonu	% 93-98	96 mmHg
PO_2	92-95 mmHg	93 mmHg
PCO_2	35-45 mmHg	40 mmHg
pH	7.35-7.45	7.40
HCO_3	23-27	25 mEq/Lt.

B- ÇEVRE HASTALIKLARI

Çevrede bulunan inorganik ve organik tozların, sigara dumanı, gazlar ve sıvı aerosollerin, infeksiyon etkenlerinin inhalasyonu, radyasyon ve kanserojen maddelelerle oluşan akciğer hastalıklarına çevre hastalıkları denir. Bu hastalıkları şöyle taznif etmek mümkündür:

I- İNORGANİK TOZLARLA OLUŞAN ÇEVRE HASTALIKLARI

1. Kömür işçileri pnömokonyosisi: Uzun süre kömür tozlarının inhalasyonu ile oluşan akciğer hastalıklarına pnömokonyosiz denir. Bu hastalıkta solunum fonksiyon anormallikleri genellikle obstrüktif, daha az oranda da restriktif niteliktir. Bunlarda ZVK_1 azalmış, RV ve RV/TAK oranı artmıştır. Şayet bu hastalık fibriosisle birlikte ise RV/TAK artmayabilir. VK ve TAK azalır (24,25,34,48,49,58).

2. Silikosis: Silika tozlarının inhalasyonu ile oluşan hastalığa denir. Taş ocaklarında, maden ocaklarında, tuğla, kiremit, çömlek, kıl ve diğer taş işlerinde

çalışanlarda görülür. Bu hastalığın prenodüler ve nodüler döneminde akciğer fonksiyon testleri genellikle normaldir. Hastalığın yaygın ve ilerleyici fibrosis ile komplike olduğu dönemde akciğer fonksiyon testleri restriktif nitelikte anormallik gösterir. VK azalır (24).

3. Siderosis: Demir tozlarının inhalasyonu ile oluşan bir hastalıktır. Elektrikle kaynak yapanlarda, demir ocaklarında kıl, gümüş işçilerinde, demir dökümü ve kazan yapım atölyelerinde çalışan işçilerde oluşur. Bunlarda akciğer fonksiyon testleri genellikle normaldir (24).

4. Siderosilikosis : Demir ocaklarında, demir dökümü, kazan ve diğer demir ve çelik endüstrisinde çalışanlar demir oksit tozunun yanında silikoda inhale ederler. Böylece siderosilikozis oluşur. Bunlarda Akciğer Fonksiyon Testleri restriktif tipte değişiklikler gösterir. Özellikle VK ve Diffüzyon kapasitesi azalır. Bazılarda da obstruktif tipte fonksiyonel anormallikler oluşur (24).

5. Asbestosis: Asbestos tozlarının inhalasyonuyla oluşan bir pnömokonyozdur. Asbestos demir, nikel, magnezyum, silikat ve kalsiyum karışımlarından meydana gelen ve doğada lif şeklinde bulunan bir maddedir. Türkiye'de oldukça yaygın bir şekilde bulunmaktadır. Bunlarda önemli fonksiyonel bozukluk diffüzyon kapasitesinin azalmasıdır (24).

6. Talkosis: Yoğun talk tozlarının inhalasyonu meydana gelir. Bu hastalık talk maden ocaklarında, talk değirmeninde, lastik ve sabun taşı işlerinde çalışanlarda görülür. Talk bebeklerde çok kullanıldığından onlarda da bozukluğa sebeb olabilirler. Bu hastalıkta Akciğer Fonksiyonlarında restriktif tipte bozukluklar meydana gelir. VK, TAK ve daha az olaraka diffüzyon kapasitesi azalmıştır (24).

7. Beriliyosis: Barilyum tozlarının inhalasyonu ile oluşan bir pnömokonyosistir. Endüstride, elektrik işlerinde ve röntgen gereçlerinde, atom reaktörlerinde kullanılan beriliyum sık olarak bir hastalığa neden olur. Bu hastalıkta Akciğer Fonksiyon Testleri restriktif fonksiyonel anormallikler gösterir. VK ve diffüzyon kapasitesi azalmış. Hastalığın ileri hallerinde MSK azalır (24).

8. Çimento Pnömokonyosisi: Yoğun çimento tozlarını inhale edenlerde bu hastalık oluşabilir. Bunlarda kronik bronşit ve amfizem gelişebilir. Bu hastalıkta akciğer fonksiyon testleri obstruktif değişiklikleri gösterir. ZVK azalmış RV/TAK oranı artmıştır (8,24).

9. Baritosis: Baryum sülfat tozlarının inhalasyonu ile oluşan bir pnömokonyozdur. Solunum fonksiyonları bu hastalıkta genellikle değişmez (24).

II. ORGANİK TOZLARLA OLUŞAN ÇEVRE HASTALIKLARI

1. Bisinosis: Pamuk, keten ve kenevir tozlarının inhalasyonu ile oluşan bir pnömokonyosistir. Toz inhalasyonu arttıkça hastalık oranı ve ciddiliği artar. Hastalığın ilginç bir patogenesizi vardır. Sağlıklı bir insan pamuk, keten veya kenevir tozlarını inhale ettiği zaman her hastalık oluşmaz. Uzun bir süre çalış-

tıktan sonra meydana gelir. Bu hastalıkta akciğer fonksiyon testleri, obstrüktif tipte değişiklikler gösterirler. ZVK ve MEDAH azalmış, solunum yollarında direnç artmıştır. Bazı vakalarda klinik belirti olmadığı halde akciğer fonksiyonlarında onarmallikler izlenir (10,14,24,26,59).

2. Çiftçi Akciğeri: Küflü saman veya diğer küflü nebat tozlarının inhalasyonu ile oluşan bir akciğer hastalığıdır. Nemli ve küflü saman ve diğer nebatta bulunan termofillik bazı aktinomikoz antijenlerinin inhalasyonu ile oluşur. Bu hastalıkta akciğer fonksiyon testlerinde şu bozukluklar görülür. Diffüzyon kapasitesi azalır. VK ve Ekkpirasyon hava akımları ve kompliyans azalır (24).

3. Bagasosis: Şeker kamışının şeker üretimi için üsaresi çıkarıldıktan sonra geri kalan posası kağıt, gübre, hayvan yemi ve diğer endüstri dallarında kullanılır. Bu yerlerde çalışanlar şeker kamişi tozlarını inhale ederek bagazosis adı verilen bu hastalığa yakalanırlar. Hastalık etkeni termofil aktinomikozlarla ilgili antijenlerdir. Bu hastalığın Solunum fonksiyon testleri de değişiklikleri gösterirler. Diffüzyon kapasitesi ve VK azalmıştır (24).

4. Mantar İşçilerinin Akciğeri: Gıda olarak üretilen nebatsal mantar işyerlerinde çalışan işçilerde görülür. Solunum fonksiyon değişiklikleri çiftçi akciğere benzer (24).

5. Kuşçu Akciğeri: Güvercin ve diğer kuş besleyenlerde ekstrinsik allerjik alveolitis gurubundan nadir bir hastalıktır. Kuş tüyünde bulunan tozların inhalasyonu ile oluşur. Bu hastalıkta akciğer fonksiyonunda başlıca anormallik VK ve diffüzyon kapasitesinin azalmasıdır (24).

III. SİĞARA İLE İLGİLİ AKCIĞER HASTALIKLARI

Sigara içenlerde kronik obstrüktif akciğer hastalıkları sigara içmeyenlere göre daha fazla görülür. Birçok memleketlerde sigara ile ilgili bronkopulmoner hastalıklar hava kirliliği ve meslek hastalıklarıyla ilgili bronkopulmoner hastalıklardan daha fazladır. Bunlardan akciğer fonksiyon testleri, obstrüktif fonksiyonel anormalliklerine benzer değişiklikler gösterir. Sigara içen lise ve yüksekokul öğrencilerinde klinik bir belirti olmadığı halde akciğer fonksiyon testleri özellikle küçük solunum yollarında obstrüktif fonksiyonel anormallikler göstermiştir. Sigara içenlerde genellikle şu fonksiyonel bozukluklar ortaya çıkar. ZVK₁ MEDAH azalır. RV artar, VK ve diffüzyon kapasitesi azalır. İçilen sigaranın günlük sayısı ve sigara içme alışkanlığının süresi bu fonksiyonel değişiklikler üzerinde etkilidir. Genellikle 10-20 Paket/1 yıl sigara içenlerde MEA ZVK₁ veya MSK testlerinde belirti bir azalma görülmez. 20 ve daha fazla paket sigara içenlerde MEA testelerinde giderek bir azalma izlenir. 20-40 paket/yıl sigara içenlerde % 42 sinde ZVK/VK oranı azalır, 60 paket/yıl sigara içenlerde % 71 oranında ZVK₁/VK ve 79 unda anormal MSK izlenmiştir. Görülüyorki içilen sigara miktarı ve süresi artınca fonksiyonel anormallik oranı artmaktadır (3,4,6,24,26).

MATERIAL ve METOD

Bu araştırma, 25-52 yaşları arasında bulunan toplalam 92 işçi üzerinde yapılmıştır. İşçilerin tamamı erkek olup, Diyarbakır halı dokuma ve iplik fabrikasının çeşitli Ünitelerinde çalışmaktadır. Denekler çalışma sürelerine ve çalışıkları Ünitelere göre 3 ayrı gurup olarak ele alınmış ve incelenmişlerdir. Fabrikada bekçi, aşçı, şoför, santralci ve meydancı gibi işlerde çalışanlarla memurlardan oluşan 20 kişilik gurup A gurubu ve aynı zamanda kontrol gurubu olarak kabul edilmişler. İplik, tarama, yün eğirme, dokuma, halı kesme gibi tozlu Ünitelerde çalışan işçiler çalışma sürelerine göre 2 guruba ayrılmışlardır. 10 yıldan daha az bir süre çalışan 42 kişilik gurup B gurubu, 10 yıldan daha fazla süre çalışan 30 işçi ise C gurubu olarak araştırılmışlardır.

Her üç guruptaki kişilerin yaşları saptanmış, boyları ayakabisiz ölçülmüş, vücut ağırlıkları, işçiler iş giysileriyle tırtılarak bulunmuştur. B ve C gurubu deneklerinin çalışma süreleri fabrikanın personel kayıtlarından çıkarılmıştır. 3 gurubtaki elemanların vücut yüzeyleri ise ağırlık ve boy'a göre DU BOIS formülünden hesaplanmıştır (1, 30, 32, 37, 38).

DU BOIS FORMÜLÜ

$$\text{Vücut Yüzeyi} (\text{cm}^2) = W^{0.425} (\text{kg}) \times H^{0.725} (\text{cm}) \times 71.84$$

W = Ağırlık H = Boy

Bu ölçüm sonuçlarına göre gurupların saptanan biyometrik ölçülerinin ortalamama değerleri aşağıdaki çizelgede gösterilmiştir.

GURUBLAR	SAYI	YAS ORTALAMA	BOY ORTALAMA (cm)	AĞIR. ORTALA. (Kg)	VÜCÜT YÜZEYİ (m ²)
A GURUBU	20	33.3	169.9	67.2	1.77
B GURUBU	42	30.5	171.6	64.3	1.75
C GURUBU	30	45.3	169.2	68.7	1.77

Deneklerin bu biyometrik özelliklerinin saptanmasından sonra klinik muayeneleri yapılmıştır. Her üç gurubtaki elemanlar, Fabrika Doktorunun muayene odasında, fakültemiz göğüs hastalıkları araştırma görevlilerinden rahmetli Dr. Halil YALAZ tarafından muayene edilmişlerdir. Önemli şikayetleri saptanan işçiler Diyarbakır Sosyal Sigortalar hastahanesine gönderilmişlerdir. Diğer taraftan daha önce bu iş yerinde, Diyarbakır Verem Savaş Dispanseri'nin yaptığı tüberküloz taraması sırasında işçilerin çekilen mikrofilimleri temin edilerek tüberküloz şüphesi olan-

lar saptanarak araştırma dışı bırakılmışlardır.Bu arada klinik muayene sırasında solunum ve dolaşım sistemi ile ilgili önemli şikayetleri olanlar çalışmanın dışında tutulmuşlardır.

Bu işlemlerden sonra fabrika revirinin muayene odasına kurduğumuz GODART EKSPIROGRAF cihazını, deneklerin spirometrik ölçümelerini yapmak üzere hazırlanmıştır. 9 litre kapasiteli, düşük dirençli GODART EKSPIROGRAF'ı önce sıfırlanmış, dış hava bağlantısı kesildikten sonra cihaza 1200 ml Helyum gazı, 300 ml saf O_2 ve 4500 ml de atmosfer hava olmak üzere toplam 6 litre hava karışımı konulmuştur. Kısa bir süre sonra cihaz bu hava karışımının helyum konsantrasyonunu yaklaşık % 12 olarak gösterdi.Daha sonra FRK düğmesine basılarak cihaz sıfırlanmıştır.

Her 3 gurubun elemanları belli bir süre dinlendirilerek, yapılacak işlemler tek tek kendilerine açıklandıktan sonra ~~normal bir ekspirasyonu~~ sonunda RESİM-3 de görüldüğü gibi cibaza bağlanmıştır. Bu sırada burun delikleri bir kışkaçla kapatılan kişilere, cihazdaki hava karışımını solurlarken harcadıkları O_2 kadar O_2 'nın oksijen tüpünden cihaza gelmesi sağlanmıştır. Denekler cihazdaki hava karışımını solurlarken helyum konsantrasyonunu, % 12 lik değerden yavaş yavaş düşmeye başlamıştır. Bu arada ekspirasyon havasındaki CO_2 ve su buharı, cihazdaki absorban madde tarafından tutulmuştur. Helyum konsantrasyonu cihazla kişinin akciğerleri arasında eşitlenince digitaldeki düşüş durmaka ve bir sabitlik meydana gelmekte idi. Bu sırada FRK düğmesine basıldığında cihazın digitali deneğin FRK değerini yazıyordu. Bu değerin saptanması çok önemli idi. Bu değerin alınmasından sonra diğer parametreleri ölçerek akciğerlerin statik ve dinamik bütün volüm ve kapasitelerini hesaplamak mümkün oluyordu. Cihazımız 60 mm/dak. ve 1200 mm/dak. hızla çalışıyordu. Cihaz statik volüm ve kapasitelerin ölçümünde 60 mm/dak. hızla, dinamik parametrelerin ölçümünde ise 1200 mm/dak. hızla çalıştırılmıştır.

Günde ortalama 10 kişinin spirometrik ölçümleri yapıldı. Her üç gurubun tüm elemanlarının Solunum Volümü(SV), Ekspirasyon Rezerv Volümü(ERV), Inspirasyon Rezerv Volümü(IRV), Inspirasyon Kapasitesi(IK), Vital Kapasite(VK) leri en az 3 kez ölçülmüş ve her zaman en yüksek değerler alınmıştır. FRK değerini cihaz, kapalı devre helyum dillişyon metoduyla verdiğinde, ölçülen Ekspirasyon Rezerv Volümü bundançıkarılarak kişinin Rezidüel Volümü(RV) hesaplanmıştır. Bulunan Rezidüel Volüm, ölçülen Vital Kapasite ile toplanarak Total Akciğer Kapasitesi (TAK) bulunmuştur.

Maksimal Solunum Kapasitesi(MSK) ölçümü şu teknikle yapılmıştır: Ekspirograf cihazının kimografi 60 mm/dak.lik hızla çalışırken, kişiye kabiliyetinin ve gücünün yettiği hız ve derinlikte olmak üzere, birbiri ardına hiç kesilmeksiz solunum yapması söylemiştir. kişinin Maksimal kapasitede 15 saniye süreyle devam eden bu derin ve hızlı solunumda ekspirasyonu yapılan hava volümü kaydedilerek, bu miktar 4 ile çarpılmış dakkikadaki maksimum solunum kapasitesi hesaplanmıştır(38).



RESİM - 3 : GODART EKSPROGRAF CIHAZIYLA YAPILAN BİR ÖLÇÜM

Zamanlı Vital Kapasite(ZVK₁) değeri olarak ,cihaz 1200 mm/dak. hızla çalışırken ilk bir saniyedeki Vital Kapasite(VK) ölçülümustür. Bu ölçüm esnasında da en düzgün eğri elde edilinceye kadar ölçüm tekrarlanmış ve en iyi eğri değerlendirmede dikkatte alınmıştır.ZVK₁ değeri saptandıktan sonra bunun kişinin VK değerine % oranı hesaplanmıştır.Ayrıca bütün deneklerin RV değerlerinin TAK değerlerine % oranları elde edilmiştir.

BULGULAR

Araştırmaya konu olan A , B , ve C gurubu elemanlarından; A gurubu elemanlarının yaş,boy,ağırlık ve vucut yüzeyi değerler TABLO - 1 de gösterilmiştir.Bu gurup elemanlarının yaş ortalaması 33.2 ± 7 yıl,boy ortalama değeri 169.9 ± 5 cm, ağırlıkları 67.2 ± 6 kg ve vucut yüzeyleri ortalama değeri ise 1.77 m^2 dir.

TABLO - 2 de B gurubu işçilerin yaş,boy,ağırlık ve vucut yüzeyi değerleri verilmiştir. Bu tablo incelendiğinde; fabrikanın tozlu Ünitelerinde 10 yıldan daha az bir süre çalışan işçilerin yaş ortalamasının 30.5 ± 4 yıl, boy ortalamasının 171.6 ± 5 cm,ağırlıklarının 64.3 ± 8 kg ve vucut yüzeylerinin ise 1.75 m^2 olduğu görülmektedir.

Diyarbakır sümberbank halı dokuma ve iplik fabrikasının tozlu Ünitelerinde 10 yıldan daha uzun süre çalışan ve C gurubu olarak değerlendirilen işçilerin biyometrik değerleri de TABLO - 3 de belirtilmiştir. Bunların yaş ortalaması 45.3 ± 4 , boy ortamlama değeri 169.2 ± 6 cm, vucut ağırlıklarının ortalama değeri ise 68.7 ± 10 kg ve vucut yezeyi de 1.77 m^2 kadardır.C gurubu yaş ortalaması bakımından diğer iki guruptan farklı olmasına rağmen,boy,ağırlık ve vucut yüzeyi değerleri bakımından diğer iki gurupla benzerlik göstermektedir.

Tablo - 1 ve tablo - 2 incelendiğinde A ve B gurubu elemanlarının yaş,boy, ağırlık ve vucut yüzeyi bakımından benzer oldukları görülmektedir.Bu iki gurup arasında biyometrik özellikleri bakımından önemli bir fark yoktur.

A , B ve C gurubu elemanlarının vucut yüzeyi değerleri,kişilerin boy ve ağırlık ölçülerinden DU BOIS formülüyle hesaplanmıştır.Her üç gurubun elmanları arasında biyometrik özellikleri bakımından anlamlı bir fark olup olmadığını anlamak için istatistiki analiz de yapılmıştır.Gurupların vucut yüzeyi değerlerine " t testi," uygulanmıştır.Bu testin sonuçları TABLO - 4 de verilmiştir.Tablo incelendiğinde görüldüğü gibi A ve B, A ve C, B ve C gurupları arasında $p > 0.05$ olarak bulunmuştur.Buna göre çalışmama konu olan gurupların vucut yüzeyi ortalamaları arasındaki fark önemsizdir.Vucut yüzeyi; kişilerin boy ve ağırlıklarından hesaplandığından,bunlar boy,ağırlık yönünden de birbirlerinden farklıdır,diyebiliriz.

TABLO - 5 de kontrol gurubunun ölçülen akciğer volüm ve kapasite değerleri verilmiştir.Volüm ve kapasitelerin ortalama değerleri ve standart sapma değerleri de hesaplanarak tablo-5 de belirtilmiştir.Buna göre,A gurubunun spirometrik parametrelerinin aritmetrik ortamları ve standart sapma değerleri şöyle bulunmaktadır.

$$SV = 605 \pm 93 \text{ ml} \quad FRK = 2586 \pm 268 \text{ ml} \quad IK = 2780 \pm 308 \text{ ml}$$

$$IRV = 2177 \pm 294 \text{ ml} \quad VK = 4002 \pm 394 \text{ ml} \quad MSK = 119 \pm 19 \text{ Lt/dak.}$$

$$ERV = 1230 \pm 179 \text{ ml} \quad TAK = 5341 \pm 511 \text{ ml} \quad RV = 1301 \pm 265 \text{ ml}$$

$$RV / TAK \% \text{ oranı} = 25 \pm 3 \quad ZVK_1 / VK \% \text{ oranı} = 84 \pm 4$$

TABLO - 1: A GURUBUNUN FİZİKİ ÖZELLİKLERİ

ADI - SOYADI ve İŞİ	YAŞI	BOYU (cm)	AĞIRLIK (Kg)	V.Y (m ²)
1 - Z.Y. BEKİÇİ	52	178	67	1.77
2 - İ.K. MEMUR	25	160	62	1.64
3 - M.T. ASÇI	27	165	58	1.63
4 - Ç.K. TEZGAHTAR	27	170	59	1.68
5 - İ.Y. MEYDANCI	49	167	63	1.70
6 - A.Z. MÜDÜR	43	160	66	1.68
7 - İ.K. MEMUR	30	167	59	1.65
8 - İ.A. MÜHENDİS	34	172	69	1.81
9 - H.C. MEMUR	33	173	64	1.76
10 - İ.Ö. MEMUR	30	165	75	1.82
11 - S.G. MEMUR	32	172	70	1.82
12 - T.T. MEMUR	33	165	65	1.71
13 - Ö.A. LABORANT	29	172	74	1.86
14 - B.D. USTABAŞI	32	173	71	1.84
15 - R.B. ŞOFÖR	35	174	68	1.81
16 - N.Y. VEZNEDAR	26	178	69	1.85
17 - M.Ö. MEMUR	35	175	78	1.93
18 - A.S. MEMUR	30	178	60	1.74
19 - H.K. SANTRALCI	30	165	71	1.78
20 - M.Ç. MEMUR	32	177	77	1.93
T O P L A M	664	3398	1345	35.5
ARİTMETİK ORTALAMA	33.2	169.9	67.2	1.77
STANDART SAPMA (S)	7.1	5.4	6.0	0.09
STANDART HATA(SH _{X̄})	1.5	1.2	1.3	0.02

\bar{X} = ARİTMETİK ORTALAMA

S = STANDART SAPMA

SH_{X̄} = ORTAMAMAYA İLİŞKİN STANDART HATA

TABLO-2 : 3 GURUBUNUN FİZİKİ ÖZELLİKLERİ

ADI -SOYADI	SÜRE	YAŞI	BOYU (cm)	KG	V .Y. (m ²)
1- M.M.	9	28	165	56	1.60
2- H.K.	9	48	167	57	1.63
3- Z.B.	8	32	168	51	1.56
4- A.T.	8	32	170	73	1.84
5- Z.A.	8	45	165	58	1.63
6- E.D.	8	31	165	60	1.65
7- M.T.	8	30	175	50	1.60
8- A.B.	8	36	170	67	1.77
9- M.O.	8	31	175	74	1.88
10- E.A.	8	31	170	75	1.86
11- H.E.	8	31	176	59	1.72
12- M.D.	7	31	171	71	1.82
13- M.A.	7	33	168	70	1.79
14- D.S.	7	31	185	83	2.06
15- M.Ş.S.	7	31	170	63	1.72
16- S.Y.	7	29	164	54	1.57
17- N.Y.	7	32	182	66	1.85
18- H.B.	6	29	170	56	1.64
19- M.G.	6	31	174	72	1.86
20- V.Y.	6	26	179	60	1.75
21- M.Y.	6	31	166	57	1.62
22- R.A.	6	31	180	78	1.97
23- A.Ü.	6	31	170	75	1.86
24- S.B.	6	29	175	57	1.69
25- A.M.Ç.	6	30	165	56	1.60
26- R.B.	6	26	173	56	1.66
27- A.K.Ö.	5	31	177	65	1.80
28- E.K.	5	27	172	62	1.73
29- Z.A.	5	30	176	75	1.90
30- A.T.	5	28	164	57	1.61
31- Ş.E.	4	27	170	52	1.59
32- H.T.	4	30	180	75	1.94
33- N.A.	4	29	180	85	2.04
34- R.Y.	4	32	156	53	1.50
35- H.Ü.	4	25	173	65	1.77
36- M.Ş.K.	4	32	171	64	1.70
37- Ö.A.	3	26	178	67	1.83
38- H.A.	3	27	178	63	1.78
39- B.Y.	3	30	170	65	1.75
40- F.G.	3	26	166	63	1.69
41- V.A.	3	29	172	72	1.84
42- Z.K.	3	25	170	65	1.75
TOPLAM	248	1280	7211	2702	73.42
X	5.9	30.5	171.6	64.3	1.75
S		4.334	5.578	8.805	0.132
SH _X		0.668	0.887	1.358	0.020

TABLO-3: C GRUBUNUN FİZİKİ ÖZELLİKLERİ

ADI SOYADI	SÜRE	YAŞI	BOYU (Cm)	KG	V.Y. (m ²)
1- H.A.	27	50	170	85	1.96
2- M.Ş.T.	27	50	172	50	1.58
3- H.Y.	25	49	171	72	1.83
4- İ.G.	25	51	151	58	1.53
5- Z.Q.	24	48	171	66	1.77
6- M.G.	24	51	175	64	1.77
7- A.B.	23	46	168	51	1.56
8- C.Q.	23	49	172	76	1.89
9- A.A.	23	48	175	75	1.90
10- H.Y.	23	46	167	64	1.71
11- B.Y.	23	49	172	83	1.96
12- A.G.	23	51	187	80	2.04
13- Ş.A.	23	42	174	70	1.83
14- A.K.	23	52	169	69	1.78
15- R.Q.	23	42	165	54	1.58
16- S.Y.	23	46	165	80	1.87
17- A.U.	22	44	180	69	1.87
18- A.B.	22	46	170	80	1.91
19- H.K.	19	41	165	50	1.53
20- H.P.	18	41	160	65	1.67
21- H.Y.	18	42	167	52	1.57
22- M.A.	18	40	175	69	1.83
23- F.T.	18	41	175	73	1.88
24- H.Y.	17	39	160	64	1.66
25- F.G.	16	44	166	72	1.79
26- B.S.	16	42	164	83	1.89
27- M.A.	15	40	167	64	1.71
28- H.Ö.	14	47	168	73	1.82
29- S.K.	14	51	170	84	1.95
30- S.K.	11	31	165	58	1.63
TOPLAM	620	1359	5076	2063	53.27
X	20.6	45.3	169.2	68.7	1.77
S		4.483	6.562	10.650	0.144
SH _x		0.818	1.198	1.944	0.026

T A B L O : 4

A GURUBU İLE B ve C GURUBUNUN VÜCÜT YÜZEVİ BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

GURUPLAR	ORT. FARKI	SD	Sp^2	t	p	K A R A R
A ve B	0.02	60	0.119	0.213	$p > 0.05$	ÖNEMSİZ
A ve C	0.01	48	0.124	0.098	$p > 0.05$	ÖNEMSİZ
B ve C	0.03	70	0.137	0.338	$p > 0.05$	ÖNEMSİZ

A GURUBU : KONTROL GURUBU (20 kişilik)

SD : SERBESTLİK DERECESİ

B GURUBU : 10 YILDAN AZ ÇALIŞAN GURUP (42 kişi)

Sp^2 : ORTAK VARYANS

C GURUBU : 10 YILDAN FAZLA ÇALIŞAN GURUP(30 kişi)

TABLO - 5 : KONTROL GRUBUNUN AKCİĞER VOLUM VE KAPASİTE DEĞERLERİ

- 29 -

ADI-SOYADI ve İŞİ	YAS	BOY	KG	VV	SV	IRV	ERV	RV	FRK	VK	ZVK	TAK	İK	MSK	%RV/TAK	%ZVK/VK
1 - Z.Y. BEKİÇİ	52	170	67	1.77	650	2000	900	1670	2570	3550	3100	5220	2650	108	32.9	84.5
2 - İ.K. MEMUR	25	160	62	1.64	600	1750	1150	1350	2500	3500	3250	4650	2350	88	27.8	92.8
3 - M.T. ASÇI	27	165	58	1.63	650	2400	1500	1700	3200	4550	3500	6250	3050	156	27.6	77.7
4 - Ç.K. TEZGAHTAR	27	170	59	1.68	600	2000	1300	1070	2370	3900	3600	4970	2600	112	21.5	92.0
5 - İ.Ç. MEYDANCI	49	167	63	1.70	400	2050	1100	1370	2470	3550	3250	4920	2450	112	27.8	91.5
6 - A.Z. MÜDÜR	43	160	66	1.68	550	2100	1000	1300	2300	3650	3100	4950	2650	104	26.2	84.9
7 - İ.K. MEMUR	30	167	59	1.65	600	1700	1200	930	2130	3500	3100	4480	2300	112	20.7	88.5
8 - İ.A. MÜHENDİS	34	172	69	1.81	550	2050	1200	1420	2620	3800	3200	5220	2600	112	26.4	86.8
9 - H.C. MEMUR	33	173	64	1.76	750	2400	1250	1130	2380	4400	3750	5530	3150	116	20.4	85.2
10 - İ.Ö. MEMUR	30	165	75	1.62	700	2600	900	1460	2360	4200	3600	5660	3300	144	25.7	85.7
11 - S.G. MEMUR	32	172	70	1.82	600	2500	1300	1400	2700	4400	3500	5800	3100	100	24.1	79.5
12 - T.T. MEMUR	33	165	65	1.71	550	2550	1100	1340	2440	4200	3700	5540	3100	112	24.7	88.0
13 - Ö.A. LABORANT	29	172	74	1.86	500	2200	1300	1540	2840	4000	3250	5540	2700	144	27.7	81.2
14 - B.D. USTABAŞI	32	173	71	1.84	400	2050	1450	1100	2550	3900	3300	5000	2450	128	22.0	84.6
15 - R.B. ŞOFÖR	35	174	68	1.81	650	1750	1300	1220	2520	3700	3050	4920	2400	116	27.0	82.6
16 - N.Y. VEZNEDAR	26	178	69	1.85	600	2650	1450	800	2250	4700	4050	5500	3250	144	24.4	86.1
17 - M.Ö. MEMUR	35	175	78	1.93	800	2400	1200	1520	2720	4400	3550	5920	3200	152	25.6	80.6
18 - A. S. MUMUR	30	178	60	1.74	500	2150	1300	1640	2940	3950	2900	5590	2650	116	30.0	77.0
19 - H.K. SANTRALCI	30	165	71	1.78	550	2350	1300	830	2130	4200	3200	5030	2900	116	16.6	80.0
20 - M.Ç. MEMUR	32	177	77	1.93	900	1900	1500	1240	2740	4300	3600	5540	2800	96	22.3	83.7
TOPLAM	664	3398	1345	35.5	2100	43550	24700	26030	51730	80050	67550	106830	55600	2368	5014	1692
ARİMETİK ORTA (X)	33.2	169.9	67.2	1.77	605	2177	1230	1301	2586	4002	3377	5341	2780	119	25.0	84.6
STANDART SAPMA (S)	7.12	5.45	6.05	0.09	93.8	294.5	179.5	265.1	268.7	394.3	289.0	511.4	308.0	19.0	3.8	4.4
STANDART HATA ($S_{\bar{X}}$)	1.59	1.22	1.35	0.02	20.8	65.8	40.1	59.2	60.0	88.1	64.6	114.3	68.8	4.2	0.8	1.0

Tablo - 6 da ; B gurubu işçilerin spirometrik ölçüm sonuçları verilmiştir. Bu tablodada işçilerin ortalama değerleri ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır.

$$\begin{array}{lll} \text{SV} = 598 \pm 133 \text{ ml} & \text{FRK} = 3433 \pm 609 & \text{IK} = 2665 \pm 602 \text{ ml} \\ \text{IYV} = 2068 \pm 546 \text{ ml} & \text{VK} = 399 \pm 838 \text{ ml} & \text{MSK} = 108 \pm 28 \text{ Lt/dak.} \\ \text{EYV} = 1324 \pm 528 \text{ ml} & \text{TAK} = 6098 \pm 989 \text{ ml} & \text{RV/TAK} = \% 34 \pm 6 \\ \text{RV} = 2108 \pm 434 \text{ ml} & \text{ZVK}_1 = 2899 \pm 602 \text{ ml} & \text{ZVK}_1/\text{TAK} = \% 72 \pm 9 \end{array}$$

Tablo - 7 de ; ise aynı iş yerinde 10 yıldan daha fazla süre çalışan grubun spirometrik parametreleri verilmiştir. Bu grubun ortalama değerleri ve standart sapma değerleri şöyledir.

$$\begin{array}{lll} \text{SV} = 666 \pm 130 \text{ ml} & \text{FRK} = 3225 \pm 792 \text{ ml} & \text{IK} = 2548 \pm 477 \text{ ml} \\ \text{IYV} = 1846 \pm 472 \text{ ml} & \text{VK} = 3421 \pm 616 \text{ ml} & \text{MSK} = 86 \pm 21 \text{ Lt./dak.} \\ \text{EYV} = 880 \pm 368 \text{ ml} & \text{TAK} = 5777 \pm 792 \text{ ml} & \text{RV/TAK} = \% 40 \pm 10 \\ \text{RV} = 2355 \pm 654 \text{ ml} & \text{ZVK}_1 = 2395 \pm 601 \text{ ml} & \text{ZVK}_1/\text{VK} = \% 68 \pm 11 \text{ dir.} \end{array}$$

Tablo - 8 de; Kontrol gurubu (A) ile 10 yıldan az çalışan gurubun (B), ölçülen akciğer volüm ve kapasite değerleri karşılaştırılmıştır. İki grubun ortalama değerleri arasında önemli bir fark olup olmadığını saptamak için t testi uygulanmış ve p değerleri hesaplanmıştır. A ve B gurubunun SV, IRV, ERV, VK, IK, MSK ortalama değerlerinde $p > 0.05$ olarak bulunmuştur. Bu değer, her iki gurubun yukarıda belirtilen parametreleri arasında önemli bir farkın olmadığını gösterir. Aynı tabloda iki gurubun TAK ve ZVK₁ ortalama değerlerinde $p < 0.01$ olarak hesaplanmıştır. Bu değer de iki gurubun bu iki parametresi arasındaki farkın önemini ifade etmektedir. A ve B gurubunun RV, FRK, RV/TAK yüzde oranı ve ZVK₁/VK yüzde $p < 0.001$ yani yüksek derecede signifikant bulunmuştur. Bu durum kontrol gurubu ile 10 yıldan daha kısa süre çalışan gurubun RV, RV/TAK ve ZVK₁/VK yüzde oranları arasındaki farkın çok önemli olduğunu göstermektedir. A gurubuna göre, B gurubunun ZVK₁ ve ZVK₁/VK değerlerinde önemli derecede azalma, RV, FRK ve RV/TAK değerlerinde ise artma vardır.

Tablo - 9 da; Kontrol gurubu ile 10 yıldan daha fazla süre çalışan gurubun spirometrik parametrelerinin istatistikî analizi yapılmıştır. Bu gurupların ortalama değerlerine de t testi uygulanmış, SV ve TAK değerleri için $p > 0.05$ bulunmuştur. Bu iki parametrede fark önemsizdir. IRV ve IK değerleri arasındaki fark az önemlidir ($p < 0.05$), ERV, RV, FRK, RV/TAK, ZVK₁/VK değerlerinde ise iki gurup arasındaki fark çok önemlidir ($p < 0.001$). C gurubu kişilerde ERV, VK, ZVK₁, MSK ve ZVK₁/VK oranında önemli derecede azalma, RV, FRK ve RV/TAK yüzde

oranı değerlerinde ise önemli derecede artma vardır.

Tablo -8 ve Tablo - 9 daki istatistiksel analizler gözden geçirildiğinde, tozlu Ünitelerde çalışmanın solunum yolları direncini artttıldığı, ekspire edilen hava miktarlarında azalma, akciğerlerde kalan hava miktarlarında ise artma meydana getirdiği kolaylıkla anlaşılmaktadır. Çalışma süresi arttığında bu değişimlerin arttığını ve daha anlamlı farkların ortaya çıktığını görülmektedir.

TABLO - 7 : 10 YILDAN DAHA FAZLA ÇALIŞAN GURUBUN AKTİĞER VOLÜM ve KAPASİTE DEĞERLERİ

ADI-SOYADI	SVAT	IRV	ERV	ZRV	FRK	VK	ZVK ₁	TAK	İKT	MSK	RV/TAK (%)	ZVK/VK (%)
1 - H.A.	500	1550	500	1100	1600	2550	2000	3650	2550	84	30.1	78.4
2 - M.Ş.T.	800	950	550	3510	4060	2300	1400	5810	1750	76	60.4	60.8
3 - H.Y.	800	1250	750	3050	3800	3700	2750	6750	2950	128	45.1	74.3
4 - İ.G.	500	1050	450	2550	3000	2000	1100	4550	1550	64	56.0	55.0
5 - Z.Ç.	700	2250	900	2100	3000	3850	3000	5950	2950	104	35.2	77.9
6 - M.G.	700	2450	750	3650	4400	3900	2550	7550	3150	88	48.3	65.3
7 - A.B.	650	1350	1400	2580	3980	3400	2000	5980	2000	80	43.1	58.8
8 - C.Ç.	900	2150	1050	1950	3000	4100	3000	6050	3050	120	32.1	73.1
9 - A.A.	650	2550	1150	1920	3070	4350	3400	6270	3200	108	30.6	78.1
10- M.Y.	650	2200	1150	2420	3570	4000	2400	6420	2850	92	37.6	60.0
11- B.Y.	650	2050	600	2000	2600	3300	1850	5300	2700	40	37.7	56.0
12- A.G.	1050	1950	1550	3350	4900	4550	2900	7900	3000	96	42.4	65.1
13- Ş.A.	700	1700	1700	2600	4300	4100	2350	6700	2400	96	38.8	37.3
14- A.K.	600	1550	550	3680	4230	2700	1700	6380	2150	48	57.6	62.9
15- R.Ç.	600	1150	1050	3050	4100	2800	1700	5850	1750	64	52.1	60.7
16- S.Y.	600	2850	300	2000	2300	3750	2800	5750	3450	88	34.7	74.7
17- A.U.	1350	1100	1300	2560	3860	3750	2400	6310	2450	88	40.5	64.0
18- A.B.	750	2150	700	2710	3410	3600	2500	6310	2900	96	42.4	69.4
19- H.K.	600	1500	1200	2460	3660	3300	2600	5760	2100	68	42.7	78.7
20- H.P.	500	2100	900	1800	2700	3500	2900	5300	2600	92	32.8	82.8
21- H.Y.	500	1900	1400	1900	3300	3800	3200	5700	2400	112	33.3	84.2
22- M.A.	550	2000	800	1940	2740	3350	2600	5290	2550	84	36.6	77.6
23- F.T.	600	2450	900	1560	2450	3900	2850	5460	3050	104	29.0	73.0
24- H.Y.	550	2000	800	1160	1960	3350	2350	4510	2550	100	25.7	70.1
25- F.G.	500	1300	700	2050	2750	2500	1100	4550	1800	48	45.0	44.0
26- D.S.	800	1900	200	1930	2130	2900	2000	4830	2700	72	39.9	68.9
27- M.A.	500	2000	950	2170	3120	3450	2650	5620	2500	68	59.6	78.0
28- H.Ö.	500	2000	400	2100	2500	2900	2000	5000	2500	80	42.0	68.9
29- S.K.	750	2200	800	2440	3240	3750	3200	6190	2950	84	39.4	85.3
30- S.K.	500	1800	950	2370	3320	3250	2600	5620	2300	116	38.1	80.0
TOPLAM	20000	56200	26400	70660	97050	102650	71850	173310	76300	2581	1208.8	2063.2
X	666	1876	880	2355	2335	3421	2395	5777	2548	86.2	40.5	68.7
S	130.4	472.6	368.0	654.6	792.2	616.5	601.9	887.6	477.6	21.3	10.3	11.4
SH _x	23.8	86.2	67.1	119.5	144.6	112.5	109.8	162.0	87.2	3.8	1.8	2.9

TABLO - 8 : A GURUBUYLE B GURUBLUNUN İSTATİSTİK ANALİZİ

- 34 -

	SV	IRV	ERV	RV	FRK	VK	ZVK	TAK	İK	MSK	RV/TAK (%)	ZVK/VK (%)
Sp	122.226	481.543	368.410	389.040	526.083	727.561	653.410	867.222	527.010	25.527	5.859	8.217
t	0.210	0.704	1.021	7.531	5.941	0.025	2.699	3.198	1.015	1.648	6.049	5.705
P	$p > 0.05$	$p > 0.05$	$p > 0,05$	$p < 0.001$	$p < 0.001$	$p > 0.05$	$p < 0.01$	$p < 0.01$	$p > 0.05$	$p > 0.05$	$p < 0.001$	$p < 0.001$
KARR	ÖNEMSİZ	ÖNEMSİZ	ÖNEMSİZ	ÖNEMLİ	ÖNEMLİ	ÖNEMSİZ	ÖNEMLİ	ÖNEMELİ	ÖNEMSİZ	ÖNEMSİZ	ÖNEMLİ	ÖNEMLİ

T A B L O - 9 : A GRUBU İLE C GRUBUNUN İSTATİSTİKİ ANALİZİ

- 35 -

	SV	IVV	EVV	RV	FRK	VK	ZVK	TAK	İK	MŞK	RV/TAK	ZVK/VK
											(%)	(%)
Sp	117.097	411.467	307.556	535.479	638.703	539.635	501.956	761.300	418.788	20.460	8.380	9.342
t	1.126	2.396	3.861	6.750	3.528	3.693	6.792	1.952	2.172	5.634	6.796	5.947
P	p > 0.05	p < 0.05	p < 0.001	p < 0.001	p < 0.001	p < 0.001	p < 0.001	p < 0.001	p > 0.05	p < 0.05	p < 0.001	p < 0.001
KARAR	ÖNEMSİZ	ÖNEMLİ	ÖNEMLİ	ÖNEMLİ	ÖNEMLİ	ÖNEMLİ	ÖNEMLİ	ÖNEMLİ	ÖNEMLİ	ÖNEMLİ	ÖNEMLİ	ÖNEMLİ

T A R T I Ş M A

İnsanlarda Solunum Fonksiyonunun ilk spirometrik incelemesini 1846 yılında HUTCHINSON yapmış, spirogramın değerlendirilmesinde kullanılan terminoloji ise PAPPENHEMER komitesi tarafından 1950 yılında belli esaslara bağlanmıştır (30,37, 38,57).

Bugüne kadar bir çok yerli ve yabancı araştırmacı, çeşitli faktörlerin solunum fonksiyonu üzerindeki etkisini spirometrik tetkiklerle araştırmışlardır. Bu arada çeşitli inorganik ve organik toz partiküllerinin solunum fonksiyonu Üzerinde yaptığı değişiklikler incelenmiştir (8,10,14,24,25,26,34,45,48,49,58,59).

Bu araştırmada Diyarbakır Sümerbank halı ve dokuma iplik fabrikası işçilerinin solunum fonksiyonunun Spirometrik incelemesi yapılmıştır. Buradaki çalışma ortamında pamuk tozlarından başka hayvansal orijinli yün tozları da bulunmakta idi. İşçileri çalışma yerlerine ve çalışma sürelerine göre 3 guruba ayırarak, bunların spirometrik ölçümleri sonunda elde edilen değerleri benzer çalışmalarında bulunan değerlerle karşılaştırılmıştır. Her üç guruptaki işçilerin biyometrik ölçümleri bakımından istatistikî analizleri sonucuna göre aralarında anlamlı bir fark bulunuğunu göstermiştir.

Çalışma Ünitelerine göre şöför, meydancı, bekçi, aşçı v.b. işlerde çalışan işçiler A gurubu yanı kontrol gurubu olarak incelenmiştir. Ölçümler sonunda bu gurubun bütün spirometrik parametreleri normal sınırlar içinde bulunmaktadır. Kontrol gurubunun spirometrik değerleri bir çok araştırmacıların, kişilerin fiziksel özelliklerine göre bildirdikleri normal değerlerle benzerdir (18,26,27,29,35,44,50, 53).

B gurubu işçilerin, yanı tozlu Ünitelerde 10 yıldan daha az bir süre çalışmış olanların, bazı spirometrik parametreleri kontrol gurubunun parametrelerinden farklıdır. Bu fark, istatistikî değerlendirmeye bakımından ZVK_1 için önemli, RV, FRK, RV/TAK (%) oranı ve ZVK_1/VK (%) oranı için çok önemlidir. Kontrol gurubunda ZVK_1 nin aritmetik ortalama standart sapma değeri 3377 ± 289 ml, 10 yıldan az çalışan gurupta ise ZVK_1 değeri 2899 ± 765 ml olarak bulunmaktadır. ZVK_1/VK oranı kontrol gurubunda % 84 ± 4 , B gurubunda ise % 72 ± 9 olarak saptanmıştır. A ve B gurubu elemanlarının fiziki özelliklerini benzer olmasına rağmen, B gurubunun söz konusu bu iki parametresinde düşüş vardır. Bu durum bu fabrikadaki pamuk ve yün tozlarının, işçilerin solunum yolları direncini artırdığını ve ekspire edilen hava miktarlarını azalttığını doğrulamaktadır. Aynı fiziki özellikleri gösteren A ve B gurubunun RV- FRK ve RV/TAK değerleri de birbirinden farklıdır. A gurubunun RV değerlerinin aritmetik ortalaması ve standart sapması 1314 ± 265 ml, 2586 ± 268 ml ve RV/TAK (%) oranı ise % 25 ± 3 tür. Buna karşılık B gurubu işçilerin aynı parametrelerinin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri ise şöyledir. RV= 2108 ± 434 ml, FRK = 3433 ± 609 ml ve RV/TAK % oranı ise % 36 ± 6 dır. Bu rakamlar B

gurubunun bu değerlerinde bir artış olduğunu belirtmektedir. Bu durumda fabrika-daki pamuk ve yün tozlarının işçilerin solunum yolları direncini artttirdiği ve bu nedenle içerde kalan hava miktarlarında bir artış meydana geldiğini açıklamaktadır.

C gurubu işçilerin de kontrol gurubuna göre yukarıdaki değişiklikler daha barizdir. Daha çok spirometrik parametrede istatistikte yönden anlamlı farklar vardır. İşçilerin akciğerlerinde meydana gelen değişiklikler obstrüktif tiptedir. Bu değişiklikler çalışma süresiyle doğru orantılı olarak oluşmaktadır.

YENEL, Klinikte akciğer fonksiyon testlerini değerlendirdirken, akciğerlerin obstrüktif tipteki bozukluklarını derecelendirmek için $ZV\dot{K}_1/VK$ (%) oranının önemli bir kriter olduğunu vurgulayarak, bu değerin % 80 nin üstünde tespiti halinde akciğerlerin normal, % 65-70 arasında olması hafif derecede bozuk ve % 50 nin altında olması halinde ise ileri derecede bozuk olduğunu açıklamaktadır. (56,57). Buradaki çalışmada bu parametre A (Kontrol) gurubunda ortalama % 84, B gurubunda % 72 ve C gurubunda ise % 68 olarak bulunmuştur. YENEL'in bu derecelendirilmesine göre çalışmamadaki bulgular kontrol gurubu olarak alınan A gurubu işçilerin akciğerleri obstrüktif bozukluk yönünden normal, daha fazla C gurubu işçilerinde olmak üzere B ve C gurubu işçilerin akciğerleri ise hafif derecede obstrüktif bozukluk göstermektedir.

ÖZYARDIMCI, Çeşitli nedenlerle oluşan hava yolları obstrüksiyonunda; hava yolları tamamen daralmış veya tıkanmamışsa akciğer volüm ve kapasitelerinin normal, hava yolları kısmen tıkanmışsa RV, FRK ve RV/TAK (%) oranının artmış, $ZV\dot{K}_1$, MEOAH ve MSK değerlerinde ise anlamlı azalmaların bulunduğu ifade etmektedir (39). Bu çalışmada üç gurup işçinin yukarıdaki parametrelerinin aritmetik ortalama değerleri aşağıdaki çizelgede gösterilmiştir.

Guruplar	RV (ml)	FRK (ml)	$ZV\dot{K}$ (ml)	MSK (Lt)	RV/TAK (%)
A (Kontrol)	1314	2584	3377	119	25
B (10 yıldan az)	2108	3433	2899	108	34
C (10 yıldan fazla)	2355	3235	2395	86	41

Cizelge incelendiğinde görülmektedir ki, bu araştırmadaki bulgularda Özyardimci'nin yazdıklarına uymaktadır. Yani bu çalışma ortamı solunum fonksiyonu Üzerinde obstrüktif tipte bir bozukluğa neden olmaktadır. Çalışma süresi arttıkça bu bozukluk daha da barizleşmektedir.

ENACAR ve EKİN; KLlinik bulgu ve çeşitli tetkikler sonucu kronik obstrüktif tipte solunum yetmezliği gösteren hastalıkların spirometrik parametrelerini saptamışlar ve özellikle ZV_{K_1} ve ZV_{K_1}/VK değerlerinde, hastalığın seyrine paralel olarak azalmalar olduğunu bildirmiştir (19). GAZİOĞLU, 1000 akciğer hastasında akciğer fonksiyon testlerini ölçmiş, bunlardan obstrüktif hastalığı olanlarda ZV_{K_1} ve MEDAH parametrelerinde azalmalar olduğunu ve bu parametrelerin akciğerlerdeki bir fonksiyonel anormalliyin septanmasında önemli olduğunu söylemiştir (20). Buradaki araştırmada B ve C gurubu işçilerde septanen ZV_{K_1} ve ZV_{K_1}/VK (%) oranı değerleri bu araştırcıların belirttiği görüslerle uymaktadır. Yani araştırmadaki bulgular bu gurub işçilerde ileri derecede olmazsa bile obstrüktif tipte fonksiyonel bir anormalliyin meydana geldiğini göstermektedir.

Bir çok araştırcı, akciğerlerin fonksiyonel yekersizliklerinde en önemli sorunlardan birinin solunum yollarındaki savunma sisteminin bazı etkenlerle bozulması olduğu ve bu etkenlerin başlıca sigara, inorganik ve organik toz partiküllerini meydana getirdiğini söylemiştir (3,8,10,24,25,34,45,44,48,49).

Bazı araştırcılar sigaranın solunum fonksiyonu üzerinde başlangıçta reversibl, fakat uzun süre ve fazla miktarda içilmesi durumunda irreversibl değişiklikler meydana getirdiğini belirtmişler ve uzun süre sigara kullananların ZV_{K_1} , MEDAH ve ZV_{K_1}/VK (%) oranı değerlerinde azalma ve RV, FRK değerlerinde ise artma olduğunu belirtmişlerdir (3,24). Buradaki araştırmada B ve C gurubu işçilerde septanen değerler bunlara uymaktadır. Ancak A,B ve C gurubu arasında sigara içen-içmeyen, az içen -çok içen şeklinde bir tasnif yapılmamıştır. Her üç gurubun içinde sigara içen-içmeyen, az içen-çok içen kişiler vardır. Bu nedenle tespit edilen değişiklerin sigaranın etkisinden ziyade, bu çalışma ortamındaki pamuk ve yün tozlarının solunum yolları savunma sistemini bozmasından kaynaklandığı kanısına varılmıştır.

GAZİOĞLU; Pnömokonyoz vakalarında solunum fonksiyonunun spirometrik incelenmesini yapmıştır. Pnömokonyozlarda inorganik ve organik tozların cinsi, inhalasyon süresi ve solunum sistemi özelliklerinin, meydana gelen değişikliklerde etkili olduğunu belirtmiştir. Kömür tozları inhalasyonyla gelişen pnömokonyozda oluşan bozuklukların obstrüktif tipte olduğunu, bu hastalıkta solunum yolları direnci arttığı için, ekspirasyon ile ilgili testlerde düşük değerler septadığını işaret eder. Kalen hava volümlerinde ise artmalar olduğunu açıklamıştır. Pamuk tozlarının inhalasyonu ile oluşan Bisinozis'te akut ve kronik bronkokonstriksiyonu oluştuguunu bronşlardaki bu daralmaya, pamuk tozlarının inhalasyonunda salgılanan histamin' in neden olduğunu söylemiştir(25). Bu çalışmada elde olunan bulgular, GAZİOĞLU'nun bulgularına uymaktadır. B ve C gurubu işçilerde ZV_{K_1} , ZV_{K_1}/VK % oranı değerlerinde artma septanmıştır. Hatta uzun süre çalışan C gurubu işçilerinde bu değişiklikler daha fazla ve bunlarla beraber VK,MSK,TAK parametrelerinde de önemli derecede değişimler tespit edilmiştir.

BAYINDIR ve AKGÜN ; İzmir de Çimento fabrikasının en tozlu Ünitesi olan paketleme sevvisinde çalışan 50 işçi de spirometrik inceleme yapmışlar, bu iş yerinde uzun süre çalışan işçilerin V_K , ZV_K_1 , ZV_K_1/V_K % oranı ve MSK değerlerinde azalma, RV , FR_K ve RV/TAK (%) oranında ise artma olduğunu saptamışlardır(8). Araştırmadaki B ve C gurubu diye ikiye ayrılan Diyarbakır Sümerbank Hali dokuma ve İppik Fabrikası işçilerinde tespit edilen spirometrik değişiklikler bu araştırcıların bildirdiği değişikliklerle benzerlik göstermektedir.

UYAR ve ARKADAŞLARI; Pnömokonyoz teşhisi konan 21 hastanın, çalışma süresini, iş kolunu dikkate alarak spirometrik incelemeye tabi tutmuşlar. Uzun süre silis ve kömür tozlarına maruz kalan işçilerin solunum yollarında obstrüksyonun meydana geldiğini, bunun bazı parametredeki değişiklerle kendisini gösterdiğini belirtmişlerdir. Bu değişikliklerin nedeninin, silis ve kömür tozlarının yaptığı lokat-tahrişlerde olucedğine ve haupttahrişte bu tahrişe karşı burada bir temizlik faaliyetinin başladığını ve karşılıklı etkileşme sonucunda solunum yollarında daralmanın meydana geldiğini savunmuşlardır (48,49). Burada spirometrik incelemeye tabi tutulan işçilerde, pamuk ve yün tozları solunum yollarında böyle bir etkileşme faaliyetine neden olmuş spirometrik parametrelerde saptanan değişiklikler bu nedenle meydana gelmiş olabilir.

KÖYKEN ve ARKADAŞLARI; Pnömokonyoz vakalarını teşhis etmek için yurdumuzda genellikle 2 rutin işlemin kullanıldığı, bunlardan birinin radyolojik tetkik diğerinin ekspirasyon süresi ve spirometrik testler olduğunu belirtmektedirler. Nitekim 150 pnömokonyoz vakasının spirometrik incelemesini yapmışlar ve bunların V_K , MSK , ZV_K_1/V_K değerlerinde önemli azalmalar olduğunu saptamışlardır(34). Bu araştırmadaki 92 işçide saptanan spirometrik parametreler aşağıda gösterilmiştir.

	V_K (ml)	MSK Lt/dak	ZV_K_1/V_K (%)
A GURUBU	4002	119	■ 84
B GURUBU	3990	108	■ 72
C GURUBU	3421	86	■ 68

Çizelgede görüldüğü gibi tozlu Ünitelerde çalışanlarla diğer yerlerde çalışan işçilerin parametreleri farklıdır. Bu fark çalışma süresiyle doğru orantılı değişmektedir. Örneğin A,B ve C guruplarında gedirerek azalma göstermektedir. MSK ve ZV_K_1/V_K değerleri de çalışma yerlerine ve sürelerine göre azalmalar göstermektedir.

Bazı araştırmacılar, hava kirliliğinin solunum fonksiyonunda önemli değişikliklere neden olduğunu bildirmişlerdir(14,15). Hava kirliliği denildiği zaman genellikle havada bulunan inorganik partiküller akla gelir.

ÇELİKOĞLU ; inhale edilen çeşitli organik toz partiküllerinin de solunum fonksiyonunda değişikliklere neden olduğunu ileri sürmüştür, bunların vucuttaki aşırı duyarlılık mekanizmalarını faaliyete geçirmek suretiyle solunum fonksiyonunu bozduğunu belirtmiştir(14). Bu araştırmacıların yaptığı çalışma ortamında hem bitkisel kökenli pamuk tozları hem de hayvansal kökenli yün tozları bulunmaktadır. Solunum fonksiyonuyla ilgili olarak saptanın değişikliklerin nedeninin bu organik tozlar olabileceği düşünülür.

BOUHUYS ve ARKADAŞLARI : Pamuk imalathane işçilerinde epidemiyolojik bir inceleme yapmışlar, tekstil imalathanelerinin terama, eğirme, iplik hazırlama ve doku ma gibi tozlu Ünitelerinde çalışan yaşıları 35-45 arasında olan toplam 645 işçinin spirometrik parametrelerini ölçmüştürlerdir. Buarastırıcılar, tozlu Ünitelerde çalışan işçilerin FVK ve ZEV₁ değerlerini dabaaz tozlu yerlerde çalışanların değerlerinden daha düşük bulduklarını bildirmiştirlerdir. Ayrıca emeliye ayrılan işçilerden 39 kişinin normal emekli süresinden önce solunumsal şikayetlerden ötürü emekliye ayrıldıklarını belirtmişlerdir(10). Bu araştırmada da bulgular, çalışma süresi ve yaş değerleri bakımından Bouhuys ve arkadaşlarınınki ile benzerlik göstermektedir. Özellikle C gurubunun yaş ortalaması değeri ve ölçümler sonunda elde edilen spirometrik değerler Bouhuys ve arkadaşlarının bulduğu sonuçlara uymakatdır. Bu araştırdı, C gurubu işçilerde ekspire edilen hava volümlerinde azalma, akciğerlerde kalen hava volümlerinde ise artma tespit edilmiştir. Özellikle ERV, ZVK₁, VK, MSK ve ZVK₁/VK parametrelerinde kontrol gurubunun (A) değerlerine göre istatistiksel bakımından çok önemli derecede azalma, RV, FRK ve RV/TAK % oranı değerlerinde ise kontrol gurubuna göre önemli derecede artma saptanmıştır.

ZUSKİN ve ARKADAŞLARI : Byssinosisi epidemiyolojik yönden araştırarak; pamuk keten ve kenevir işçilerinin akciğer fonksiyon testlerini ayrı ayrı ölçmüşler ve değerleri karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar her üç gurub için DK, TAK ve ZVK₁ değerlerinde önemli azalma, RV değerinde ise artma meydana geldiğini saptamışlardır(59). Bu araştırmadaki işçilerin yaşıları 31-45 arasında, çalışma süreleri ise 5-19 yıl arasında değişmektedir. Bunlar spirometrik tetkikleri GODART PULMONETİ ile yapmışlardır. Bu araştırmacıların çalışma, gerek metod bakımından gerek se deneklerinin yaş ve çalışma süreleri bizim çalışma ile benzerlik göstermektedir. Bunların buldukları sonuçlar da bizim çalışmada elde olunan değerlerle benzerdir. Nitekim buruda da TAK, ZVK₁, ZEV₁/VK değerlerinde düşme, RV, FRK ve RV/TAK % oranı değerlerinde artma tespit edilmiştir.

Bu tartışmaların sonucunda da görülmüþki pamuk ve yün tozları akciğerlerin fonksiyonu üzerinde obstrüktif özellikle bozukluklar meydana getirmektedir. Yün tozları literatür de yeni bir konu olduğundan, pamuk tozlarının yaptığı değişiklikleri arttırmıyor diyebiliriz. Çalışma süresi ile obstrüktif değişikliklerin doğru orantılı olduğunu B ve C gurubunun spirometrik parametrelerini A gurubunun parametreleriyle karşılaştırdığımızda açıkça görmekteyiz.

Ö Z E T

Bu çalışma, Diyarbakır sümerbank halı dokuma ve bez(iplik) fabrikasında çalışan, yaşıları 25 - 52 arasında değişen 92 erkek üzerinde yapılmıştır. İşçiler çalışma yerlerine ve sürelerine göre 3 ayrı gurup olarak ele alınıp incelenmiştir. Her üç gurubun spiroketryk ölçümleri aynı koşullarda, 9 litre kapasiteli, düşük dirençli GODART EXPIROGAF cihazıyla yapılmıştır.

Bu çalışma ortamındaki pemik ipliği tozları ve yün tozlarının burada çalışan işçilerin solunum fonksiyonu üzerinde obstruktif tipte değişiklikler meydana getirdiği septanmıştır. Çalışma süresi arttıkça, işçilerdeki obstruktif özellikteki değişimelerin arttığı görülmüştür.

S U M M A R Y

The present study is performed on 92 male labores aged between 25 - 52 years who work in Diyarbakır Wool and Cotton thread and tapestry Factory. The labores are studied in three groups according to the units they work and the duration of their working years.

The spirometric measurements of the groups under study are performed under identical conditions on 9 -Litre capasity and low-resistance GODART EXPIROGRAPH.

In this study it is confirmed that the cotton and wool thread dust induce obstructive alterations on laborers working in those units. It is also revealed that the longer the working period duration the more the obstructive alterations.

L I T E R A T Ü R

- 1 - AKGÜN,N., AND ÖZGÖNÜL,H. : Spirometric studies on normal Turkish subjects aged 8 to 20 years, Thoraks, 24 : 714, 1969 .
- 2 - AKGÜN,N., ÖZGÖNÜL,H. : Expiratory peak flow rate standart walue for normal subjects from 8 to 40 years of age. Now İstanbul Cemtr. Clin.Sc.1971.
- 3 - AKKAYNAK,S., AKYOL ,T., TATLICIOĞLU,T. : Sigaraya bağlı erken solunum fonksiyonları değişiklikleri. Ankara Tıp Bülteni, Vol.-3 : 1-8, 1981.
- 4 - AKKAYNAK, S.: Solunum Hastalıkları, 3.baskı, 384-403, 1980.
- 5- AYDIN,H.: KOAH'lı hastalarda IPPB Tedavisinde Arteryal Kan Gazları ve Solunum Fonksiyon Testlerine Etkisi. (Asistanlık tezi, SSK, Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları Merkezi), 1980.
- 6- BALCI,K.: Göğüs Hastalıkları Cilt:2, Diyarbakır,1982.
- 7- BALCI,K.: Göğüs Hastalıkları Cilt:1, Ankara-1978.
- 8- BAYINDIR,O., AKGÜN,N.: Çimento İşçilerinde Akciğerlerinin Ventilatuvar Fonksiyonları. Ege Üniv. Tıp Fak. Derg. 13 (2): 257-266., 1975.
- 9- BİLGİÇ,i., GÜCLÜ S.: Mitral hastalığında Solunum Fonksiyon Testleri ve Kan gazi analizleri, Türkiye solunum araştırmaları Derneği yayın organı, Solunum 3 (1): 197, 1980.
- 10- BOUHUYS,A. SCHCENBERG,J.B., BECK,G.J., and SCILLING R.S.F.: Epidemiology of Chronic lung dissease in a cotton mill community. Lung 154: 167-186, 1977.
- 11- COGSWELL , J.J. et al: Lung Function in childhood. I. the forced expiratory volumes in healthy children using a spirometer and reverse plethysmograph. Brit.J.Dis.Chest. 69:40-50, 1975.
- 12- COGSWELL,J.J. et al: Lung Function in Childhood. II. thoracic gas volumes and helium functional residual capacity measurements in healthy children. Brit. J. Dis. Chest. 69: 118-123, 1975.
- 13- COGSWELL,J.J. et al: Lung Function in Childhood III. Mensurrement of air flow resistance in healthy children brit. J. Dis. Chest. 69: 177-181, 1975.
- 14- ÇELİKÖĞLU,i.S.: Organik paritküllere bağlı hava kirliliği sorunu. Cerrahpaşa TıpFak. Derg. 4 (11): 426, 1980.
- 15- ÇELİKÖĞLU,S., GÖKSEL,F.M., ERKAL,M.: Obstrüktif akciğer hastalığı olan kişilerde akım-Hacim eğrisinin çeşitli parametrelerinin total bronş direngi ile karşılaşılması, Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği Yayın Organı, Solunum 3 (1): 182, 1980.

- 16- ÇORAPÇIOĞLU,M., ERK.: Kronik bronşitlilerde IPPB'Nin vantilasyon parametelerine etkisi. Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği Yayın Organı. Solunum 1 (1): 89, 1981.
- 17-ÇORAPÇIOĞLU,M.: Solunum mekaniği bozukluklarında yararlanılacak ölçü yöntemleri. Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği Yayın Organı, Solunum 3 (17:56, 1980.
- 18- DEMİRAĞLI,H., GÜÇLÜ,S.: ZVK₁ ve MEOAH Normal Değerleri. Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği Yayın Organı, Solunum 3 (1): 205, 1980.
- 19- ENACAR,N., EKİN,N.N.: Kronik obstrüktif Akciğer Hastalıklarında hemodinamik Araştırmalarda Efor Testinin Önemi. Ankara Tıp Bülteni 2: 217-226, 1980.
- 20- GAZİOĞLU,K.: Kronik Akciğer Hastalıklarında Akut sorunlar. Türk Solunum Araştırmaları Derneği yayın Organı, Solunum 5 (1): 28, 1982.
- 21- GAZİOĞLU,K., BOZBARA A., KOÇYİĞİT E., ERTEM,N., ÇAVDAR,T.: Akciğer kanserinde Solunum Fonksiyonları. Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği Yayın Organı: Solunum 1 (1): 105, 1981.
- 22- GAZİOĞLU,K.: Valvüler Kalb Hastalıklarında Hava akım-volum eğrileri. Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği Yayın Organı: Solunum 1 (1): 98, 1981.
- 23- GAZİOĞLU,K., KOÇYİĞİT,E., ÇAVDAR,T.: Eforda Solunum Fonksiyonundaki değişiklikleri gösteren testler. Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği Yayın Organı. Solunum Araştırmaları Derneği Yayın Organı. Solunum 1 (1): 56, 1981.
- 24- GAZİOĞLU,K.: Akciğer Hastalıkları Cilt: 1-2, 903-930, İstanbul, 1978.
- 25- GAZİOĞLU,K.: Pnömokonyozda Solunum Fonksiyon Bozuklukları, İstanbul Tıp Fak. Mecm. 39: 230-240, 1976.
- 26- GAZİOĞLU,K., ERTEM,N., YEGİNSU,O.: Akciğer Fonksiyon Testlerinin Klinik Değeri. İst. Tıp Fak. Mec. 38: 499-506, 1975.
- 27- GÖKHAN N., EMİROĞLU,F.: Fizyoloji Uygulama Çalışma Kitabı 3.baskı ist. Üniv. yayını 113-116 İst. 1979.
- 28- GÖZÜ,R.O., ÖZYARDIMCI, E., EGE,F., ÜRKMEZ, F., CANER M.: Plörezilerde tedavi öncesi ve sonrası SFT ve kan gazları değerlerinin karşılaştırılması. Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği Yayın Organı, Solunum 6 (1): 53, 1984.
- 29- GUYTON,C., A.(Çeviren YENEL,F.): Fizyoloji Cilt-2 197-202, Güven Kitabevi, Ankara, 1978.
- 30- KAYGISIZ,Z.: Sporda yeteneğin solunumsal kriterlerle araştırılması. Diyarbakır Tıp Fak. Dergisi. Vol.6, No:3 901-916, 1978.

- 31- KAYGISIZ,Z., DOĞAN,N., DENLİ,M.O., DÖKMECİ,İ.: Sporcularda antremenlerin solunum ve kardiovasküler parametrelere etkileri. Diyarbakır Tıp Fak. Derg. Vol.6, Nu.2: 267-274, 1978.
- 32- KOCATÜRK,E.: 10-20 yaşları arasındaki Türklerde düşük dirençli spirometre ile elde edilen norma değerler. Tıp Fak. Derg. 9: 251, 1970.
- 33- KOÇYİĞİT,E., GAZİOĞLU,K., ERTEM,N., ERTEM,G., ÇAVDAR,T.: Hastahane personeinde akciğer hastalıkları incidansı ve solunum fonksiyonları. Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği Yayın Organı: Solunum 1 (1): 11, 1981.
- 34- KÖYMEN,A., YILMAZKAYA,Y.: Pnömonikozlarda radyolojik görünüm, vantilasyon testleri, Kan gazları ve semptomların münasebeti Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği Yayın Organı. solunum 1 (1): 79, 1981.
- 35- NOYAN,A.: Fizyoloji Ders Kitabı. Aradolu Üniversitesi Yayıını 310-313, 1980.
- 36- OCAK,V.: Gebelik süresince ve postpartum döneminde akciğer fonksiyon testlerinin değişimi. Türkiye Solunum araştırmaları derneğinin yayın organı: solunum 1 (1): 117, 1981.
- 37- ÖZGÜNÜL,H.: Uzun mesafe koşucularında kandisyonun takibi ve solunum testleri ile kardiyak kondisyon testleri arasındaki ilişki. Ege Üniversitesi Matbaası, 1971.
- 38- ÖZGÜNÜL,H.: Futbolcularda solunumsal karekteristikler ve fiziksel uygunluğun solunumsal kriterlerinin araştırılması. Ege Üniversitesi Tıp Fak. Mecmuası Cilt:4, Sayı:3, 1965.
- 39- ÖZYARDIMCI,N.: Vantilatuar bozukluk gösteren hastalıklar. Türk Solunum Araştırmaları Derneği Yayın Organı, Solunum 2 (1): 32, 1982.
- 40- RODE,A., SHEPHARD,R., J.X Pulmonary Function of Canadian Eskimos. Scand J. Resp. Dis. 54: 191-205, 1973.
- 41- SAYGUN,R., YENEL,F.: Diffüz Obstrüktif bronkopnömopatilerde akciğer Fonksiyon Testleri. İstanbul Tıp Fakültesi Mecmuası 33: 417-429, 1970.
- 42- SEELY,J., et al: Heart and Lung Function at rest and During Exercise in Adolescence. Journal of applied physiology vol. 36: 34-40, 1974.
- 43- SÖZER,K.: Restriktif vantilasyon bozukluklarında solunum mekaniği. Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği Yayın Organı, Solunum 3 (1): 66, 1980.
- 44- TERZİOĞLU,M., ÇAKAR,L., YİĞİT,G.: Fizyoloji Pratik Kitabı, 151-161, İstanbul 1982.
- 45- TERZİOĞLU,M., DERMAN,S., ŞAHİN,G., ERDOĞAN,F., BARUTÇU, B., EKİT M.: Ortaokul öğrencilerinin çeşitli solunum parametrelерinin gelişme ve hava kirliliği ile ilişkisi. Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği Yayın Organı: Solunum 1 (1): 135, 1981.

- 46- TULGA,M., KOÇYİĞİT,E., ÇAVDAR,T., GAZİOĞLU,K.: Statüs Astmatikusta Akciğer Fonksiyonları ve İban gazları, Türk Solunum Araştırmaları Derneği Yayın Organı, Solunum 2 (1): 99, 1982.
- 47- TULGA,M., KOÇYİĞİT,E., ÇAVDAR,T., GAZİOĞLU,K.: Solunum Fonksiyonlarının değerlendirilmesinde bronkoskopi. Türk solunum araştırmaları derneğinin yayın organı, Solunum 2 (1): 103, 1982.
- 48- UYAR,A., ÖZ,G., SUNDER,M., YOSMAOĞLU,A., KARAGÜLLE,Z.: Kömür işçilerinde görülen pnömokonyozun işkolları ile ilişkisi. İstanbul Tıp Fakültesi Mecmuası 43: 521-525, 1980.
- 49- UYAR,A.: Zonguldak Kozlu Kömür madenlerinde fiziksel çevre-işçi sağlığı = ilişkilerinin medikal ekolojik yönden tetkikine giriş. İst. Tıp Fak. Tibbi Ekoloji ve Hidroklimatoloji kursusu yayını, İstanbul, 1976.
- 50- WEST,B.JOHN (Çeviren-Çelikoğlu,S.): Akciğer Fiziolojisi 157-177, İstanbul, 1982.
- 51- YEĞİNSU,O., GAZİOĞLU,K., ERTEM,G., ERTEM N., KOÇYİĞİT,E.,: Yüzükülerde eforla değişen solunum fonksiyonları. Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği Yayın Organı Solunum 1 (1): 151, 1981.
- 52- YENEL,F., BİNAK,K., UÇAK,D., POLUYAN,A., TAVŞANOĞLU,S.: Diffüz obstrüktif Akciğer Hastalıklarında sağ kalb kateterizasyonu bulguları. Türk Solunum Araştırmaları Derneği Yayın Organı, Solunum 2 (1): 64, 1982.
- 53- YENEL,F., ÇORAPÇIOĞLU,M., YILDIRIM,N., UMUT,S., ULAKOĞLU,: Klinikte Solunum Fonksiyonlarının yararı. Cerrahpaşa Tıp Fak.Der. 12: 203-209, 1981.
- 54- YENEL,F.,ÇORAPÇIOĞLU,M., UMUT,S.: Bronş genişletici ilaçların paradoksal etkileri. Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği Yayın Organı, Solunum 3 (1): 175, 1980.
- 55- YENEL,F., ÇORAPÇIOĞLU,M.: Maksimumun ekspirasyon akımı-Volum eğrisinin solunum fonksiyonları yönünden değeri. İst. Tıp Fak. Mecmuası 39: 413-425, 1976.
- 56- YENEL,F.: Solunum (inhalasyon) tedavisinde. Sayfa 38-50, İstanbul, 1975.
- 57- YENEL,F.: Klinikte Akciğer Fonksiyon Testleri. İstanbul-1970.
- 58- YILMAZKAYA,Y.: Kronik bronsitli kömür madeni işçilerinde asetilkolin testi'nin prognostik değeri. Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği Yayın Organı: Solunum 6 (1): 143, 1984.
- 59- ZUSKİN,E., VALİC,F., and BOUSHUYS,A.: Byssinosis and airway responses due to Exposure to Textile dust. Lung 154: 17-24, 197