

## OBESTENİN AKCİĞER FONKSİYONLARINA ETKİSİ

Dr.Gülden GEDİKOĞLU \*, Dr. Neyhan ERGENE \*\*, Dr. Yıldız DIVANLI \*\*,  
Dr.Z.Erdoğan ÖZKAL \*\*, Bio. Çiğdem KAVUN \*\*\*, Bio. A. Kerim BALTACI \*\*\*

### ÖZET

42 kontrol ve 15 obez olmak üzere toplam 57 denekte, obesite ile sigara kullanımı ve yaş faktörünün akciğer fonksiyon testleri (AFT) üzerine olan etkisi incelendi.

Obesitenin obstrüktif ve restriktif tipte akciğer fonksiyon bozukluğuna (AFB) yol açtığı, obstrüktif tip değişikliklerde sigara kullanımının da etkili olabileceği, yaşın ilerlemesiyle AFB arasında anlamlı bir korrelasyon bulunmadığı saptandı.

### SUMMARY

#### *The Effect of Obesity on Pulmonary Function Tests (PFT)*

*The effect of cigarette smoking and age factor with obesity on PFT has been examined on 57 subjects which 42 of them were control and 15 of them were obese.*

*It has been established that the obesity caused obstructive and restrictive type of pulmonary function defects, the cigarette smoking might have been effective on obstructive type change and there has been no significant correlation between PFT and ageing.*

### GİRİŞ

Obesite, en yalın anlamı ile vücutta yağ fazlasının bulunmasıdır. Obesitenin, kilo fazlalığı olarak tanımlanan hafif şekillerinin, sağlığı tehdit edici bir etken olmadığı belirtilmiştir (1). Kişinin belirgin derecede obez sayılabilmesi için, optimal ağırlığının %20 artış göstermesi gerekir (2).

Obesitenin temelinde yatan bozukluk, alınan kalori ile harcanan arasında bir dengesizlik bulunmasıdır.

Obesitede horlama şikayetinden, apneye kadar varabilen tablonun sonucunda pulmoner hipertansiyon, polisitemi ve kor pulmonale gelişmektedir.

Obesite hipoksi, hiperkapni, polisitemi ve alveolar hipoventilasyonla karakterize bir tablodur (3). Temel fizyolojik defekt, arteriyel hipoksi ve hiperkapninin yol açtığı alveolar hipoventilasyondur. Ayrıca obesite nedeniyle diyafragma ve göğüs hareketleri sınırlı olduğu için de hipoventilasyon görülür. Polisiteminin nedeni ise arteriyel hipoksidir.

Obezlerde solunum işi artmıştır (4, 5). Ventilasyon normal olsa bile, organizmanın artmış metabolizma gereksinimini karşılayamazsa hipoventilasyon meydana gelir. Obesitede oksijen ventilasyon eşdeğerinin artması da ventilasyonun efektif olmadığını gösterir ve yüzeysel sık solunuma neden olur (6).

Siyanoz ve hiperkapni ile seyreden ileri derecede obesitede, orta derecede bir arteriyel hipoksemi hemen daima bulunur (5). Belirgin CO<sub>2</sub> retansiyonu sadece obesite ile

\* S.Ü.T.F. Fizyoloji Anabilim Dalı Uzmanı

\*\* S.Ü.T.F. Fizyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

\*\*\* S.Ü.T.F. Fizyoloji Bilim Uzmanı

açıklanamamaktadır. Böyle durumlarda ya diffüz obstrüktif tipte ventilasyon bozukluğu (6) ya da santral sinir sisteminde lokalize bir lezyon (7) düşünülmelidir. Bununla birlikte ventilasyon talebi ve solu alma iş yükü artmış, respiratuar kas etkinliği kalmamış, fonksiyonel rezidüel kapasite ve ekspiratuar rezerv volüm azalmıştır. Periferik akciğer üniteleri kapanabilmekte, bu da ventilasyon /perfüzyon oranında bir bozukluğa neden olmaktadır (5).

İleri derecedeki obesite ile birlikte olan son evre Burwell ve ark. (8) tanımladığı "Pickwickian sendromu"dur. Burada hipoventilasyon öyle belirgindir ki, hipoksi ve kan CO<sub>2</sub> düzeyinin yüksekliği uzun uyku hali sürelerine yol açar. Bu hastalarda pulmoner hipertansiyon gelişir ve tabloya kalb yetmezliği de ilave olabilir (5).

Ayrıca ileri derecede obezlerde, obstrüktif veya santral kökenli uyku apnesi çok yaygın olup duruma yatkınlığının nedeni bilinmemektedir (5).

## MATERYAL VE METOD

Araştırmamız, 42 kontrol ve 15 obez olmak üzere toplam 57 gönüllü erkek denek üzerinde gerçekleştirildi.

Deneklerin ağırlıkları (giyimli olarak), boyları (ayakkabısız) ve göğüs deformitelerinin olup olmadığı bizim tarafımızdan, yaş, sigara kullanımı, spor, bilinen kalb-damar, böbrek ya da solunum fizyolojisini etkileyen bir hastalıkları olup olmadıkları, kendilerinin saptadıkları subjektif anamnez bilgilerine göre değerlendirildi.

Obez ve kontrol grubunda, Dünya Sağlık Teşkilatı'nca 1985'de benimsenerek, ideal ağırlık ve boy uzunluğunu en iyi gösteren formül olduğu bildirilen vücut kitle indeksi (BMI) ya da Quatelet indeksi ( $W/H^2$ , W=Ağırlık (kg), H=Boy (cm)) kullanılarak (9), BMI değeri 30'dan yüksek olanlar obez gruba dahil edildi. Obez deneklerde hipertansiyon, Diabetes Mellitus, koroner yetmezliği gibi obesite ile yakın alakalı herhangi bir hastalık anamnezi saptanmadı ve obesite direkt aşırı beslenmeye bağlandı.

AFT, "Gbr. Mijnhardt Vicatest Dry Spirometers (Types VCT)" spirometre cihazı kullanılarak gerçekleştirildi. Simulasyonları önlemek amacıyla her deneğe en az üç zorlu ekspirasyon manevrası yaptırıldı. Spirogramda çizdirilen eğrilerden en yüksek hacme sahip olanından FVC (zorlu vital kapasite), FEV<sub>1.0</sub> (birinci saniye zorlu ekspirasyon hacmi), FEV<sub>5.0</sub> (beşinci saniye zorlu ekspirasyon hacmi), FMF%75-%25 (zorlu ekspirasyon akım ortası hızı) ve FEF<sub>1200-200</sub> (zorlu ekspirasyon akımı) değerleri saptandı.

VC<sub>i</sub> (ideal vital kapasite) değerleri Baldwin ve ark. (10) tarafından hazırlanmış formülle (erkekler için:  $VC_i = (27.63 - (0.112 \times \text{yaş}) \times \text{boy (cm)})$  hesaplandı ve FVC değerleri, VC<sub>i</sub> değerlerinin yüzdesi olarak ifade edildi ( $FVC\% = \%FVC/VC_i$ ). FEV<sub>1.0</sub> değerleri de aynı denekte saptanan FVC değerinin yüzdesi olarak gösterildi ( $FEV_{1.0}\% = \%FEV_{1.0}/FVC$ ). Ayrıca MVV (maksimal solunum volümü) Tiffenau ve Drutel formülü (11) ile hesaplanarak ( $MVV = FEV_{1.0} \times 30$ ), MVV değerinin normal sınırlarda olup olmadığını saptamak amacıyla Baldwin, Cournand ve Richards'ın (10) hazırladığı formülle (erkekler için:  $MVV = (86.5 - (0.522 \times \text{yaş}) \times \text{vücut yüzeyi ortalaması})$  karşılaştırılarak, elde edilen değerlerin %35 alt ve üst sınırları normal olarak değerlendirildi. Vücut yüzeyi ortalaması ise Dubois formülü ile ( $0.07184 \times W^{0.425} \times H^{0.725}$ ) hesaplandı.

Spirogramdan elde edilen değerler ise BTPS'ye göre düzeltilerek yorumlandı (13). Önemlilik testleri olarak "Varyans analizi", "student'in t testi" ve "Khi kare" kullanıldı,

yüzde ile ifade edilmiş olan FVC% ve FEV<sub>1.0</sub>% değerleri "Arc sin√x" transformasyonu yapılarak karşılaştırıldı.

**TABLO I**  
Yaş, boy ve ağırlık ortalamaları

PARAMETRELER	KONTROL	OBEZ
YAŞ (yıl)	33.214±1.359	37.133±1.952
BOY (cm)	173.714±0.935	173.233±10.732
AĞIRLIK (kg)	72.595±1.216	91.333±1.767

Tablo I'de kontrol ve obez grupların yaş, boy ve ağırlık ortalamaları görülmektedir.

**TABLO II**  
Kontrol ve Obez Grupların Sigara İçen ve Sigara İçmeyen Denekleri Arasında AFT Parametrelerinin Karşılaştırılması

PARAMETRELER	KONTROL			OBEZ		
	sig(+) n=22	sig(-) n=20	t	sig(+) n=8	sig(-) n=7	t
VC <sub>i</sub> (ml)	4190.159 51.893	4120.315 54.133	0.931	4019.85 85.803	4122.786 82.818	0.863
FVC (ml)	4027.273 167.656	3915.0 115.997	0.551	3331.25 184.364	3600.0 179.201	1.045
FEV <sub>1.0</sub> (ml)	3420.455 138.821	3417.5 111.584	0.021	2812.5 183.955	3257.143 261.22	1.392
FEV <sub>5.0</sub> (ml)	4004.546 167.112	3907.5 114.967	0.478	3306.25 188.554	3578.572 179.487	1.046
MVV (L)	102.623 4.166	102.985 3.477	0.067	84.388 5.514	93.443 7.155	1.003
FEF (L/san)	5.964 0.486	6.69 0.301	1.271	4.35 0.386	5.4 0.582	1.503
FMF (L/san)	3.855 0.217	4.005 0.186	0.527	2.813 0.282	3.229 0.441	0.795
FVC %	95.791 2.163	94.85 2.337	0.694	82.6 2.112	88.557 2.001	1.304
FEV <sub>1.0</sub> %	85.373 1.517	87.43 1.913	0.186	84.138 2.037	86.129 1.997	0.700

Tablo II'de her iki grubun sigara içen ve içmeyen denekleri arasında yukarıda adı geçen parametrelerin istatistiksel olarak karşılaştırıldığı "t testi" sonuçları görülmektedir.

Her iki grubun sigara içen ve içmeyen denekleri arasında AFT değerlerinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu saptanmıştır ( $p>0.05$ ).

TABLO III  
Kontrol ve Obez Grupların AFT Parametrelerinin Karşılaştırılması

PARAMETRELER	KONTROL n=42	OBEZ n=15	F	P
VC <sub>i</sub> (ml)	4897.396 841.25	4068.02 59.417	0.420	>0.05
FVC (ml)	3973.81 102.894	3456.667 129.502	7.474	<0.01
FEV <sub>1.0</sub> (ml)	3419.762 89.065	2953.333 148.362	6.462	<0.05
FEV <sub>5.0</sub> (ml)	3958.333 102.306	3433.333 131.309	7.741	<0.01
MVV (L)	102.795 2.706	88.613 4.45	7.290	<0.01
FEF (L/san)	6.31 0.294	4.84 0.357	7.309	<0.01
FMF (L/san)	3.933 0.144	3.007 0.251	10.644	<0.01
FVC %	95.343 2.058	85.38 2.167	9.244	<0.01
FEV <sub>1.0</sub> %	86.352 1.333	85.067 2.046	0.578	>0.05

Tablo III'de her iki grubun AFT parametrelerinin istatistiksel olarak karşılaştırıldığı varyans analiz sonuçları görülmektedir.

Kontrol grubu ile obez grup arasında FVC, FEV<sub>5.0</sub>, MVV, FEF, FMF, FVC% değerleri ( $p<0.01$ ), FEV<sub>1.0</sub> ( $p<0.05$ ) düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

TABLO IV  
Yaş Kategorisine Göre Normal ve AFB Olan Deneklerin Dağılım Tablosu

GRUPLAR	YAŞ (yıl)	PATOLOJİK		NORMAL		TOPLAM	
		SAYI	YÜZDE	SAYI	YÜZDE	SAYI	YÜZDE
KONTROL n=42	20-29	2	8.7	21	91.3	23	100.0
	30-39	2	28.6	5	71.4	7	100.0
	40-49	1	10.0	9	90.0	10	100.0
	40-49.1	1	10.0	9	90.0	10	100.0
	50-59	-	-	2	100.0	2	100.0
OBEZ n=15	20-29	-	-	3	100.0	3	100.0
	30-39	2	28.6	5	71.4	7	100.0
	40-49	3	75.0	1	25.0	4	100.0
	50-59	1	100.0	-	-	1	100.0

Tablo IV'de khi kare yöntemiyle değerlendirilen, her iki grupta normal ve AFB olan deneklerin dağılımı görülmektedir.

Yaş kategorisine göre normal / patolojik olguların dağılımı her iki grupta da önemsiz bulunmuştur ( $p>0.05$ ).

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Toplam 57 denek üzerinde yapılan bu çalışmada, obesitenin ve beraberinde sigara kullanımı ile yaş faktörünün AFT üzerine olan etkisi incelendi.

Kontrol grubunun yaş ortalaması  $33.214 \pm 1.359$ , boy ortalaması  $173.714 \pm 0.935$  cm, ağırlık ortalaması  $72.595 \pm 1.216$  kg; obez grubun ise yaş ortalaması  $37.133 \pm 1.952$ , boy ortalaması  $173.233 \pm 10.732$  cm, ağırlık ortalaması  $91.333 \pm 1.767$  kg idi (Tablo I).

Kontrol grubu deneklerin %47.6'sı ( $n=20$ ), obez grubu deneklerin ise %46.6'sı ( $n=7$ ) sigara kullanmamaktaydı. Her iki grubun kendi içindeki sigara içen ve içmeyen deneklerin de AFT parametreleri anlamlı bir farklılık göstermedi (Tablo II).

Grupların yaş kategorisine göre AFT bozukluklarının değerlendirilmesinde ise, obez grupta yaşla orantılı olarak patolojik olgu sayısında artış görülmesine karşın yaşlara göre normal/patolojik olgu dağılımının önemsiz olduğu bulundu (Tablo IV). Halbuki, yaşın ilerlemesiyle, kas gücü ve göğüs duvarı kompliyansının azalmasına bağlı olarak vital kapasite ve FEV1.0 değerlerinde düşme olduğu (14), ayrıca akciğer fonksiyonlarındaki bu gerilemeye akciğer dokusunun yitilmesi, hava kirliliği, sigara dumanı inhalasyonu gibi birçok faktörlerin katkısının bulunabileceği (15, 16) bildirilmiştir. Bu bilgilerin ışığında, çalışma programına dahil ettiğimiz deneklerin yaşlarının dar bir sınır içinde olup genç popülasyonu kapsamından hareket ederek anlamlı bir sonuç elde edemeyişimiz açıklanabilir.

Kontrol grubuna kıyasla, obez grupta FVC, FEV5.0, MVV, FMF, FEF, FVC% ( $p<0.01$ ) ve FEV1.0 ( $p<0.05$ )'de anlamlı derecede azalma saptandı (Tablo III). Bu da, obesitenin kişide obstrüktif ve restriktif değişikliklere yol açtığını göstermektedir. Kronik bronşit ve

obesitenin bir arada karışık tip fonksiyon bozukluğuna neden olduğu önceden de bildirilmiştir (13). Ancak sigara kullanımının, obstrüktif değişikliklerde etken bir faktör olabileceği gözardı edilmemelidir. Çünkü yapılan birçok çalışmada sigara içimi kronik obstrüktif akciğer hastalığına yol açabilecek major predispozan bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır (16-19).

Kaufman (4) ve Yenel (6) obez şahıslarda vital kapasitede azalma ve bunun ekspirasyon yedek volümü kısmındaki azalmadan ileri geldiğini ifade etmişlerdir. Bunun nedeni, diafragma adalesinin kranial istikamette itilmesi ve hareketlerinin azalmasıdır. Ayrıca obezlerde rezidüel volümün değişmediği (20), bazı araştırmacılar tarafından da rezidüel volümün daima düşük olduğu (4, 5) öne sürülmüştür.

Burke ve ark. (21) ise obezlerde "yüksek verimli (high output) ventilasyon yetmezliği" tarif etmişlerdir. Bu tip ventilasyon yetmezliğinde rezidüel volümde artma, helyum kapanma zamanında uzama görülmemesi ve akım süratini gösteren testler ve diffüzyon kapasitesinin normal düzeyde oluşu beklenmektedir.

Sonuç olarak, akciğerde obstrüktif ve restriktif tipte fonksiyon bozukluklarına neden olan obesitenin şiddeti ile solunum fonksiyonlarındaki bozukluğun paralellik gösterdiği (3-6, 8, 21), obstrüktif tip değişikliklerin oluşumunda obesite ile sigaranın etkisinin birlikte değerlendirilmesinin gerekliliği düşünüldü.

## KAYNAKLAR

1. Keys, A.: *Overweight, Obesity, Coronary Heart Disease and Mortality*. *Nutr. Rev.*, 38: 297-307, 1980.
2. Macbryde, C.M.: *The Diagnosis of Obesity*. *Med. Clin.N. Amer.*, 48:1307-1311, 1964.
3. Estes, E.H., Sieker, H.O., McIntosh, H.D., Kelsner, G.A.: *Reversible Cardiopulmonary Syndrome with Extreme Obesity*. *Circulation*, 16: 179-183, 1957.
4. Kaufman, B.J., Ferguson, M.H., Cherniack, R.M.: *Hypoventilation in Obesity*. *J. Clin. Invest.*, 38: 500-507, 1959.
5. Pi-Sunyer, F.X.: *Obesity*. In: Wyngaarden, J.B., Smith, Z.H. (Ed, *Cecil Textbook of Medicine* 18 th ed., Vol. 2, Jr. W.B. Saunders Comp., pp. 1219-1288, 1988.
6. Yenel, F.: *Obesitede Akciğer Fonksiyonları*. *I.Ü. Cerr. Tıp F. D.*, 1:22-25, 1970.
7. Addington, W.W., Pfeffer, S.H., Gaensler, E.A.: *Obesity and Alveolar Hypoventilation*. *Respiration*, 26: 214-218, 1969.
8. Burwell, C.S., Robin, E.D., Wholey, R.D., Bickelman, A.G. *Extreme Obesity Associated with Alveolar Hypoventilation A Pickwickian Syndrome*. *Amer. J. Med.*, 21: 811-817, 1956.
9. WHO: *Energy and Protein Requirements Report of a Joint. FAO/WHO/UNU Expert Consultation Technical Report Series. 724: WHO, Geneva, pp. 25-26, 1985.*
10. Baldwin, E., Courmand, A., Richards, D.W.: *Pulmonary insufficiency. I. Physiological Classification, Clinical Methods of Analysis, Standart Values in Normal Subjects*. *Medicine*, 27: 243-278, 1948.
11. Tiffenau, R., Pinelli, A.: *Regulation Bronchique de la Ventilation Pulmonaire*. *J. Fr. Med. Chir. Thorac.*, 2:221-225, 1948.
12. Du Bois, E.F.: *Du Bois Body Surface Chart. instructions for Use of the Godart-Pulmonet Type*, 59004. pp 17, 1948.
13. Akkaynak, S.: *Solunum Hastalıkları*, 4. Baskı, Güneş Kitabevi, Ankara, s. 384-403, 1988.
14. Permutt, S., Martin, H.B.: *Static Pressure-Volume Characteristics of Lungs of Normal Males*. *J. Appl. Physiol.*, 15: 819-825, 1960.

15. Bosse, R., Costa, P., Cohen, M., Podolsky, S.: Age, Smoking inhalation, and Pulmonary Function. Arch Environ. Health, 30: 495-498, 1975.
16. Sorlie, P., Lakatos, E., Kannel, W.B., Çelli, B.: influence of Cigarette Smoking on Lung Function at Baseline and at Follow-up in 14 Years: The Framingham Study. J. Chron. Dis., 40 (9): 849-856, 1987.
17. Ware, J.W., Dockery, D.W., Spiro, A., Speizer, F.E., Ferris, B.G.: Gas Cooking, Passive Smoking and Respiratory Health of Children Living in Six Cities. Amer. Rev. Respir. Dis., 129: 336-374, 1984.
18. Knudson, R.J., Bloom, J.W., Koudson, D.E., Kaltenborn, W.T.: Subclinical Effects of Smoking, Physiologic Comparison of Healthy Middle-aged Smokers and Nonsmokers and interrelationships of Lung Function Measurements. Chest, 86(1): 20-29, 1984.
19. Backhouse, C.I.: Peak Expiratory Flow in Youths with Varying Cigarette Smoking Habits, Brit. Med. J., 1:360-365, 1975.
20. Bedell, G.N., Wilson, W.R., Seebohm, P.M.: Polmonary Function in Obese Persons. J. Clin. Invest. , 37: 1049-1053, 1958.
21. Burke, J.F., Pontoppidan, H., Welch, C.F.: High Output Respiratory Failure. An Important Cause of Death Ascribed to Peritonitis or Ileus. Ann. Surg., 158: 581-589, 1963.