

Kız ve Erkek Öğrencilerde Solunum Fonksiyon Testleri ve Sigaranın Etkisi

Sadettin ÇALIŞKAN
Üner TAN

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi
Fizyoloji Anabilim Dalı, Erzurum

THE EFFECTS OF SMOKING
ON THE VENTILATORY LUNG FUNCTION
IN MALE AND FEMALE STUDENTS

Geliş Tarihi: 15 Şubat 1985

ÖZET

Bu çalışmada, yaş ortalaması $19,6 \pm 1,8$ olan 239 öğrencinin solunum fonksiyonları bir spirometre yardımı ile incelendi; normal spirometrik değerler tesbit edildi ve bunlara sigara alışkanlığının etkileri araştırıldı. Son altı ay veya daha öncesinden beri günde 10 ve daha fazla sigara içmiş olanlar sigara içenler grubunu oluşturdular. Hayatında hiç sigara içmemiş olanlar ise sigara içmeyenler olarak nitelendirildiler. Sigara alışkanlığının, bir saniyelik zorlu ekspirasyon hacmi (ZEVj), % ZEVj / zorlu vital kapasite (ZVK) ve maksimum ekspirasyon ortası akım hızına (MEOAS) herhangi bir etkisi olmadığı görüldü. Buna karşılık zorlu vital kapasitenin 17-26 yaş aralığındaki sigara içen erkeklerde, içmeyenlere göre istatistiksel olarak daha büyük olduğu bulundu. Bu sonucun iki grup arasındaki boy farkına bağlı olabileceği düşünüldü, çünkü boy farkı bulunmayan kız öğrenci gruplarında sigaranın ZVK'ye etkisi tesbit edilemedi. Elde edilen sonuçlar, diğer araştırmaların bulguları ile karşılaştırılarak tartışıldı.

Anahtar kelimeler: «olunum, vital kapasite, sigara

T Kİ Tıp Bil Arast Dergisi C.3, S.1, 1985, 54-62

Günümüzde solunum sağlığı ile ilgili epidemiyolojik çalışmalar önem kazanmış bulunmaktadır. Bu çalışmalarda genellikle akciğer fonksiyonlarının gelişmesi ya da bozulması ile ilgili olarak, çevre ve meslek koşullarının, sigara ve benzeri alışkanlıkların solunum sağlığı üzerine etkileri ele alınmaktadır. Solunuma ve gaz değişimine yardım eden ve onları değiştirebilen faktörlerin tümünün anlaşılabilmesi ancak alveoler seviyedeki akciğer fonksiyonlarının detaylı olarak bilinmesi ile mümkündür. Spirometrik akciğer fonksiyon testlerinin sonuçlarını kantitatif olarak açıklayabilmek için, önce ilgili popülasyona ait güvenilir pre-

SUMMARY

In this study, ventilatory lung functions were investigated by means of a spirometer in 239 students (mean age: $19,6 \pm 1,8$). Normal spirometric values were determined and the effects of the smoking on these parameters were established in these subjects. Smokers were defined as those subjects who smoked more than 10 cigarettes per day more than 6 months at the time of their examination. Almost all non-smokers were lifetime nonsmokers. Analysis of the pulmonary function data indicated that there is no effect of smoking on forced expiratory volume in one second (FEVj), FEVj I forced vital capacity (FVC) %, and maximal mid-expiratory flow rate (MMFR). However, statistically greater FVC was found in smoker males than in nonsmoker ones. This finding in the mean FVC might be due to height differences between the two groups, since there was not a significant difference between FVC values of female student groups having the same height. The results were discussed and compared with the findings of other investigators.

Key words: Respiration, vital capacity, smoking

T J Res Med Sci V.3, N.1, 1985, 54-62

diksiyon cetvelleri düzenlemek gereklidir. Bugüne kadar değişik "normal"ler ya da spesifik popülasyonlar için birçok prediksiyon cetvelleri hazırlanmıştır. Gençlerde boy sabit tutulduğunda, yaşın akciğer fonksiyonları üzerine değişik şekillerde etki gösterdiği bulunmuştur. Carel ve ark. (1), Cotes (2) ile Seely ve ark. (3) dar yaş aralığında değerlendirildiğinde, boyun akciğer fonksiyon testleri üzerine etkisinin önemli olduğunu gösterdiler.

Cosio ve ark. (4)'na göre, akciğer fonksiyonları periferik solunum yollarındaki patolojik değişikliklere

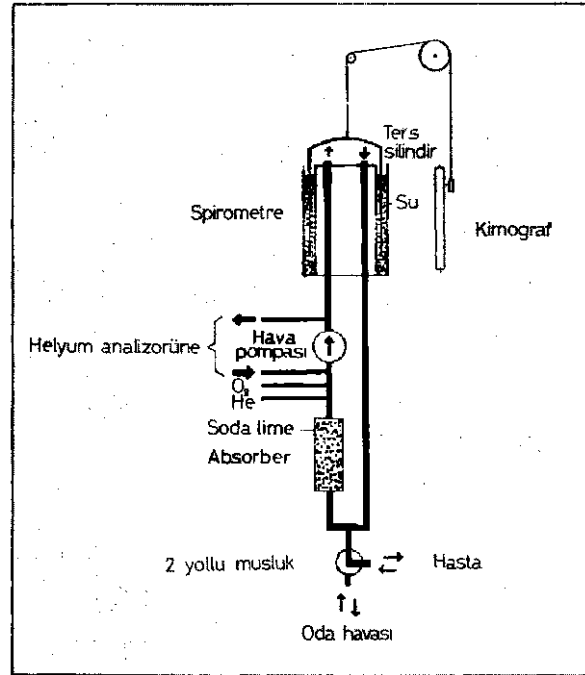
bağlı olarak bozulmaktadır. Ancak bu araştırmacıların verileri incelendiğinde, periferik solunum yollarında en az değişiklik gösteren grubun diğer gruplara göre daha genç olduğu ve daha az sigara içtiği görülmektedir. Carel ve ark. (1)'na göre, gençlerde sigaranın solunum parametreleri üzerine önemli bir etkisi bulunmamaktadır. Bu çalışmalardan anlaşıldığına göre, yaş ve sigara alışkanlığının gençlerde solunum fonksiyonları üzerine etkileri hakkında çelişkili sonuçlar veren yayınlar mevcuttur. Bu nedenle sunulan çalışmada, bölgemizde yaşayan 17-26 yaş grubundaki gençlerin normal akciğer solunum fonksiyonları ve bunlara sigaranın etkileri yeniden araştırıldı.

MATERYAL VE METOD

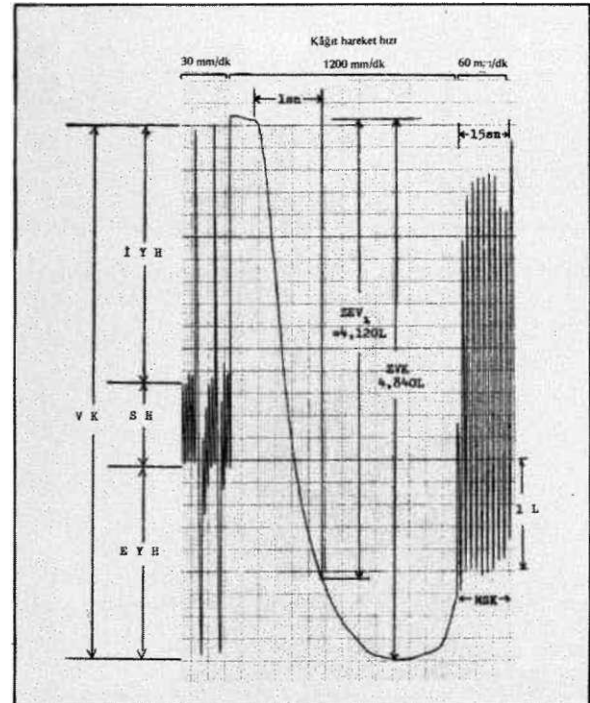
Bu çalışma, 1983-1984 öğretim yılında, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi ikinci sınıfı ve Hemşirelik Yüksek Okulu birinci sınıfında okuyan 147 erkek, 92 kız olmak üzere toplam 239 öğrencide yapıldı. Önce yaş, boy, vücut ağırlığı, cinsiyet ve ayrıca sigara alışkanlığı bulunup bulunmadığı belirlendi. Testlerin uygulandığı tüm öğrencilerin yaşları 17-26 arasında değişiyordu (ortalama $19,6 \pm 1,8$). Bu öğrencilerde dispne, kronik bronşit, amfizem gibi akciğer hastalıkları yoktu, balgam çıkarmıyorlardı. Son altı ay veya daha öncesinden beri günde 10 ve daha fazla sigara içmiş olanlar, "sigara içenler" grubunu oluşturdukları (1). Hayatında hiç sigara içmemiş olanlar, "sigara içmeyenler" olarak kabul edildiler.

Çalışmamızda akciğer fonksiyon testleri "Becker Respotest" klinik spirometri cihazında yapıldı. Respotest'in yapısı Şekil-1'de gösterilmiştir. Spirogram kayıtlarına başlamadan önce testin nasıl yapılacağı deneklere ayrıntılı olarak anlatıldı, çünkü sonuçların sağlıklı olabilmesi için test metodunun iyi anlaşılması, kooperasyon ve motivasyon önemli faktörlerdir. Kayıtlar, denekler oturur durumda ve burun kısılacı kullanılarak yapıldı. Her denekten en az iki eğri kaydedildi. Spirogram kabul edilebilmesi için en büyük iki zorlu vital kapasite manevrası arasındaki fark % 3'ten az oluncaya kadar işlem tekrarlandı.

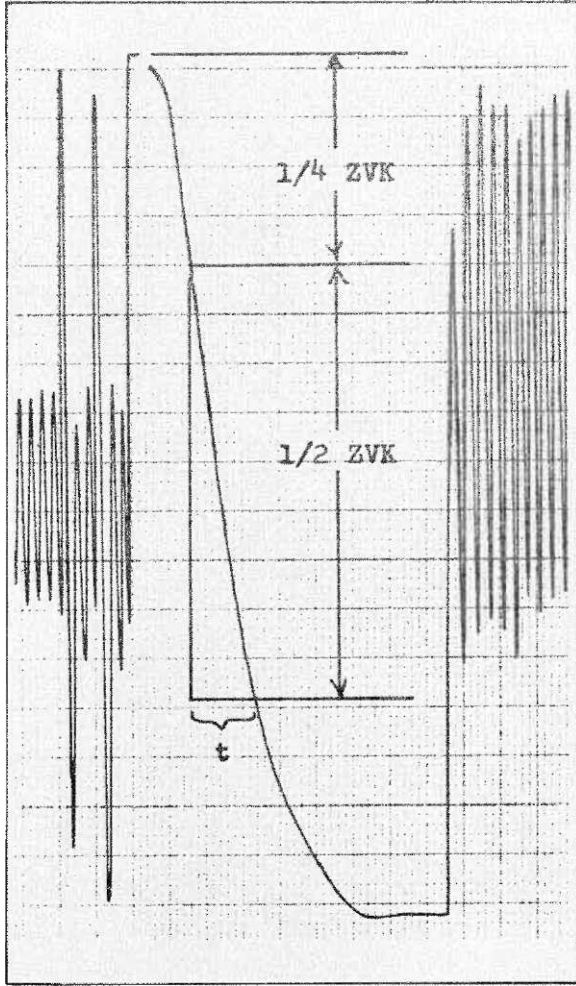
Zorlu vital kapasite (ZVK), maksimal bir inspirasyondan sonra, bir zaman intervalinde mümkün olduğu kadar derin ve hızlı bir ekspirasyonla verilen gaz hacmidir. Bunu kaydetmek için kağıt dakikada 1200 mm hızla hareket ettirildi. ZVK manevrasından elde edilen en büyük eğri üzerinde (Şekil-2) ZVK hacmi ölçüldü. Kayıta düşey yönde 1 mm uzunluk 40 rol, 5 mm uzunluk 200 ml, 25 mm uzunluk 1 litreyi göstermektedir. Kağıt hızı 1200 mm/dk olduğunda 2 cm'lik yatay uzunluk 1 saniyeye karşılık gelmektedir. Aynı eğri üzerinde bir saniyelik zorlu ekspirasyon hacmi (ZEV₁) belirlendi. ZEV₁/ZVK yüzde oranı, ZEV₁/ZVK x 100 formülü ile hesaplandı. Maksimum ekspirasyon ortası akım hızı (MEOAS)'m bulmak için (Şekil-3) ZVK trasesinin orta yarısındaki % 25-75



Şekil 1. "Becker Respotest" cihazının yapısı ve içindeki hava akımının yönü.



Şekil 1. Spirogramda, ZVK eğrisi üzerinde ZVK hacmi ve bir saniyelik zorlu ekspirasyon hacmi (ZEV₁)'nin hesaplanması. VK: Vital kapasite; İYH: Inspirasyon yedek hacmi; SH: Soluk hacmi; EYH: Ekspirasyon yedek hacmi; MSK: Maksimum solunum kapasitesi (15 saniyelik hacim 4 ile çarpılarak dakikada MSK bulunur). Değerler ATPS olarak verilmiştir.



Şekil 3. ZVK trasesi üzerinde maksimum ekspirasyon ortası akım sürati (MEOAS)'nin hesaplanması: $1/2 \text{ ZVK} = 1,76 \text{ L}$; $\text{BTPS} = 1,936 \text{ L}$; $t = 0,425 \text{ san.}$

$$\text{MEOAS} = \frac{i \text{ a M}}{t} = 4,55 \text{ Lisan.}$$

arası) hacim (L), bu hacim ekspirasyonu için geçen zamana (san) bölündü: $\text{MEOAS} = \frac{1/2 \text{ ZVK (BTPS)}}{t}$;

bu şekilde bulunan MEOAS değeri, litre/saniye olarak kaydedildi. Yukarıdaki değerler hesaplandı ve istatistiksel analiz için her grubun ortalaması alındı.

Bütün bacımlar litre, akım hızları litre/saniye cinsinden, vücut ısısı ve basınç, su buharına doymuş olarak (BTPS) gösterildiler. 239 kişinin oluşturduğu deney grubundan elde edilen sonuçlar istatistiksel yöntemler ile analiz edildi (5, 6).

BULGULAR

1. Sigara İçen ve İçmeyen Öğrencilerin Yaş Gruplarına Göre Dağılımı

A. Erkek öğrenciler:

Testlere tabi tutulan erkek öğrencilerin yaşları 17 ile 26 arasında değişmektedir. Toplam 147 erkek öğrenciden 84'ünün 19-20 yaş grubunda yer aldığı görülmektedir (% 57,1). Sigara içmeyenler 97 (% 66), içenler ise 50 (% 34) kişidirler (Tablo I).

Bu grupta sigara içenlerin relatif frekansı ile yaş arasında bir korelasyon bulunup bulunmadığı khikare testi ile araştırıldı ve sigara içme alışkanlığı ile yaş arasında bir bağımlılık bulunmadığı tesbit edildi ($\chi^2 = 3,31 < \chi^2_{0,05} = 9,49$; $sd = 4$).

B. Kız Öğrenciler:

Yaşları 17 ile 22 arasında değişen ve 92 kişiden ibaret olan bu grupta 49 kişi (% 53,3) 17-18 yaş grubundadır (Tablo II). Sigara içenlerin oran erkeklerde % 34 iken, kız öğrencilerde % 16,3'e düşmüş bulunmaktadır. Bu grupta da sigara içme alışkanlığı ile yaş arasında bağıntı bulunup bulunmadığı incelendi ve istatistiksel açıdan önemli bir ilişki bulunmadığı görüldü ($\chi^2 = 2,68 < \chi^2_{0,05} = 5,99$; $sd = 2$).

Tablo - 1

Erkek Öğrencilerin Yaş Grupları ve Sigara İçme Durumuna Göre Dağılımları

Yaş Grupları	Denek Sayısı	Sigara	
		Evet	Hayır
17,0 - 18,9	21 % 14,3	7 (33,3)	14 (66,7)
19,0 - 20,9	84 % 57,1	25 (29,8)	59 (70,2)
21,0 - 22,9	27 % 18,4	10 (33,0)	17 (63,0)
23,0 - 24,9	11 % 7,5	6 (54,5)	5 (45,5)
25,0 - 26,9	4 % 2,7	2 (50,0)	2 (50,0)
TOPLAM	147 % 100,0	50 (34,0)	97 (66,0)

Parantez içindeki rakamlar, aynı yaş grubuna ait yüzde oranını göstermektedir.

Tablo - II

Kız Öğrencilerin Yaş Grupları ve Sigara İçme Durumuna Göre Dağılımı

Yaş Grupları	Denek Sayısı	Sigara	
		Evet	Hayır
17,0 - 18,9	49 % 53,3	6 (12,2)	43 (87,8)
19,0 - 20,9	39 % 42,4	9 (23,1)	30 (76,9)
21,0 - 22,9	4 %4,3	0 (00,0)	4 (100,0)
TOPLAM	92 % 100,0	15 (16,3)	77 (83,7)

Parantez içindeki rakamlar aynı yaş grubuna ait yüzde oranını göstermektedir.

2. Sigara İçen ve İçmeyenlerde Yaş, Boy ve Akciğer Fonksiyon Testleri Sonuçlarının Karşılaştırılması

A. Erkek Öğrenciler:

Tablo II'de sigara içen (n = 50) ve içmeyen (n = 97) gruplardan elde edilen bulguların karşılaştırılması amacı ile yaş, boy ve akciğer fonksiyon testlerinin ortalama değerleri ile istatistik analiz sonuçları sunulmuştur. İki grubun yaş ortalamaları arasında önemli bir fark kaydedilmemiştir. Bu popülasyonun yaş yönünden iki gruba homojen biçimde dağıldığını göstermektedir. Sigara içenler, içmeyenlerden ortalama 3,95 cm daha uzun idiler. İki grup arasındaki bu boy farkı istatistik açıdan önemli bulundu ($t = 3,79 > t_{0,05} = 2,62$; $sd = 136$).

Akciğer fonksiyon testleri parametrelerinden zorlu vital kapasite (ZVK) ortalama değerleri iki grup arasında, 0,21 litrelik bir fark oluşturuyordu. İstatistik analizinde bu farkın önemli olduğu saptandı ($t = 2,25 > t_{0,05} = 1,98$; $sd = 129$). Sigara içen ve içmeyen öğrencilerde diğer solunum testlerinin sonuçlarına göre iki gruba ait ZEV, % ZEV, /ZVK ve MEOAS ortalama değerleri arasında önemli fark bulunamadı. ZVK'daki 0,21 litrelik istatistik önem taşıyan fark, yine önemli düzeyde olan boy farkından doğmaktadır, sigara içme durumu ile ilgili değildir.

B. Kız Öğrenciler:

Tablo IV'de kız öğrencilerin sigara içen ve içmeyen gruplarının yaş ve boyları ile, test sonuçlarına ait ortalama ve standart sapma değerleri ve yine istatistik analiz sonucu elde edilen t değerleri verilmiştir. Bu

sonuçlar, iki gruba ait yaş, boy ve solunum parametreleri arasında önemli fark bulunmadığını göstermektedir. Erkek öğrencilerde boy ve ZVK değerleri önemli derecede farklılık gösterirken, bu gruplar arasında her iki parametreye ait fark ortadan kalkmıştı.

Tablo - III

Sigara İçen ve İçmeyen Erkek öğrencilerin Yaş ve Boyları ile Akciğer Fonksiyon Testlerinden Elde Edilen Ortalamaların Karşılaştırılması

Parametre	ERKEK ÖĞRENCİLER		t değeri
	Sigara içenler n = 50 X ± SD	Sigara içmeyenler n = 97 x ± SD	
Yaş	20,15 ± 1,65	19,91 ± 1,45	0,86
Boy (cm)	175,87 ± 5,48	171,92 ± 5,91	3,79*
ZVK (L)	4,77 ± 0,60	4,53 ± 0,58	2,25**
ZEV, (L)	4,23 ± 0,71	4,10 ± 0,60	1,16
% ZEV, /ZVK	88,11 ± 10,19	90,42 ± 9,93	1,27
MEOAS (L/san)	5,96 ± 1,42	5,82 ± 1,20	0,62

(*) p < 0,01 olasılık düzeyinde önemli

(**) p < 0,05 olasılık düzeyinde önemli

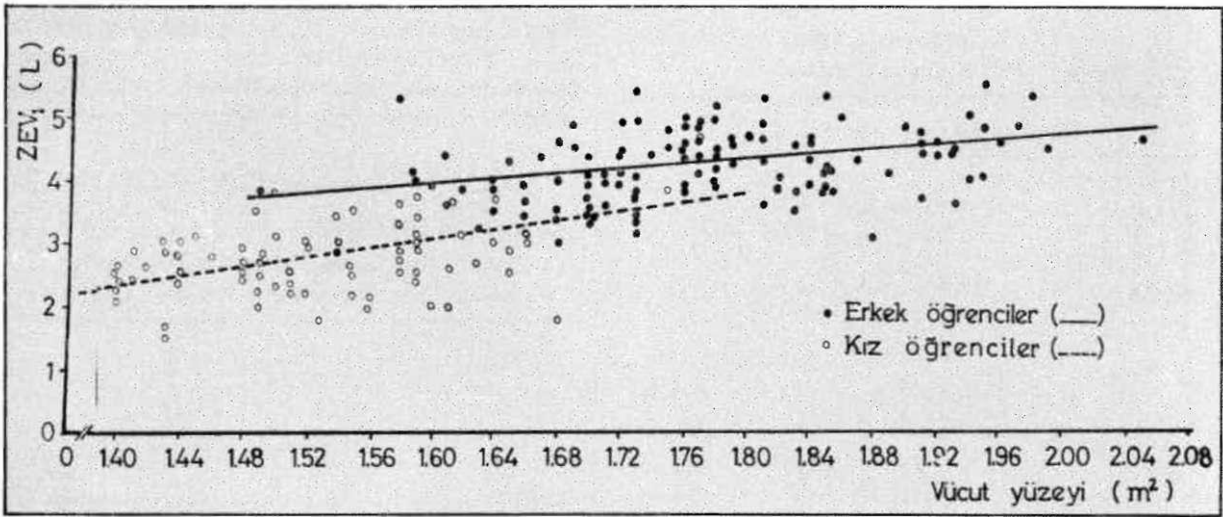
Tablo - IV

Sigara İçen ve İçmeyen Kız öğrencilerin Yaş ve Boyları ile Akciğer Fonksiyon Testlerinden Elde Edilen Sonuçların Karşılaştırılması

Parametre	KIZ ÖĞRENCİLER		t değeri
	Sigara içenler n = 15 x ± SD	Sigara içmeyenler n = 73 x ± SD	
Yaş	18,93 ± 1,16	18,74 ± 1,01	0,66
Boy (cm)	159,80 ± 3,84	161,00 ± 4,20	1,02
ZVK (L)	3,21 ± 0,34	3,15 ± 0,55	0,35
ZEV, (L)	2,55 ± 0,52	2,72 ± 0,54	1,12
% ZEV, /ZVK	83,31 ± 11,42	86,50 ± 12,67	0,85
MEOAS (L/san)	3,44 ± 0,66	3,82 ± 1,09	1,28

3. Vücut Yüzeyi ile ZEV, Değerlerinin Karşılaştırılması

Şekil 4'te tüm kız ve erkek öğrencilerin vücut yüzeyleri ile bir saniyelik zorlu ekspirasyon volümü (ZEV) değerlerinin karşılaştırıldığı grafik aynı absis ve ordinat eksenleri üzerinde gösterilmiştir. Şekilde



Şekil - 4 .

vücut yüzeyi ile ZEV, arasındaki korelasyon incelenmektedir. Kız öğrencilerde vücut yüzeyi ile ZEV_j arasında istatistik açıdan önemli pozitif korelasyon vardır ($r = 0,36 > r_{0,01} = 0,28$). Erkek öğrencilerde de vücut yüzeyi ile ZEV_j arasında önemli bir korelasyon bulunmuştur ($r = 0,38 > r_{0,01} = 0,22$).

Vücut yüzeyi ile ZEV₁ arasında pozitif bir korelasyonun bulunması, vücut yüzeyinin saptanmasında kullanılan boy ve vücut ağırlığı ile de ZEV₁ arasında pozitif korelasyon bulunduğunu göstermektedir. Diğer taraftan erkek öğrencilere ait regresyon doğrusunun kızlarınkine göre daha yukarıda ve sağda yer alması, erkek öğrencilerin daha büyük vücut yüzeyine ve daha büyük ZEV₁ değerlerine sahip olduklarını açık bir şekilde yansıtmaktadır.

Tablo - V

Erkek ve Kız Öğrencilerde Bulunan Ortalama Akciğer Fonksiyon Testleri Sonuçlarının Diğer Yazarların Bulguları ile Karşılaştırılması

	ZVK (L)	ZEV, (L)	% ZEV _j /ZVK	MEOAS (L/san)
	4,53 (*)	4,10 (*)	90(*)	5,82 (*)
a	4,90 (7)	4,15 (7)	82 (11)	4,60 (13)
u	4,37 (8)	4,20 (10)	87 (12)	
w	5,00 (9)			
	3,15 (*)	2,72 (*)	87(*)	3,82 (*)
.	3,54 (14)	3,25 (14)	86 (15)	3,90(13)
i	3,20 (8)	2,90 (16)		3,60 (15)
*	3,60(9)			
	3,30 (14)			

(*) Bu çalışmada elde edilen değerler. Diğer referanslar parantez içinde rakamla belirtilmiştir.

4. Normal Ortalama Akciğer Fonksiyon Testleri Sonuçları

Yaş ortalaması 20, boy 172 cm olan erkekler ve yaş ortalaması 19, boy 161 cm olan kız öğrencilerden elde edilen akciğer fonksiyon testi sonuçları ortalamaları, Tablo V'de gösterilmiş ve diğer yazarların bulguları ile karşılaştırılmıştır. Bu değerlerin, genellikle yaş aralıkları ve yaş gruplarına dağılımdaki büyük farklılıklardan dolayı, diğer toplumlarıki ile karşılaştırılması oldukça güç olmakla birlikte, bizim bulgularımızla diğerleri arasında önemli fark bulunmadığı görülmüştür.

TARTIŞMA

18-22 yaşlarındaki kişilerde akciğer solunum fonksiyonları, boy ve maksimal inspirasyondaki göğüs çevresi ile en iyi şekilde bağlantı göstermektedir (1). Dar yaş aralığında değerlendirildiğinde, çeşitli akciğer fonksiyonları için boy tek başına önemli bir etken olmakla beraber (1, 3), yapılan birçok çalışmada, erişkinlerdeki spirometrik volümlerin öncelikle boy faktörüne bağlı olduğu, daha sonra yaş (9,17), vücut ağırlığı, spor aktivitesi, ırk ve göğüs çevresi ile korelasyon gösterdiği ortaya konulmuştur (1, 7, 10, 16, 18, 23).

Bazı araştırmacılar 20 yaş civarına kadar vital kapasite (VK)'nin arttığını, sonra tedricen ve doğrusal olarak azaldığını göstermişlerdir (22, 24, 25). O halde erişkinlerde 20 yaşından sonraki 20-30 yıl gibi uzun bir devreye göre değerlendirme yapılırsa, yaş ile vital kapasite ve bir saniyelik zorlu ekspirasyon hacmi (ZEV_j) arasında negatif bir korelasyon bulunmaktadır (7, 10, 16, 21, 22, 24, 26, 29). Berglund ve ark.

(22) ile Schmidt ve ark. (24) VK ve ZEV, 'i yaşın bir fonksiyonu olarak değerlendirmişler ve VK'de yaklaşık 20 yaşına kadar dik bir yükseliş, 20 yaşından sonraki 10 yıl içinde bir düzleşme ve yaşlılık çağına kadar akciğer fonksiyonlarında tedrici ve sürekli bir düşme saptamışlardır. Diğer taraftan çocukluk çağında akciğer solunum fonksiyonları ile yaş arasında çok önemli pozitif korelasyon mevcuttur (25, 30, 31). Hem erkek, hem de kızlarda büyüme çağında VK'de hızlı yükselme görülmüş, fakat ortalama boy farkının bir sonucu olarak bu artışın erkeklerde kadınlardan daha fazla olduğu bulunmuştur (1).

Bu çalışmada, test grubundaki öğrencilerin yaşlarının 17-26 gibi dar bir yaş aralığını oluşturan homojen bir grup teşkil etmesi ve bu dönemde yaş ile akciğer fonksiyonları arasında etkili bir korelasyon bulunmaması (32) nedeni ile konu üzerinde durulmadı.

Kronik solunum yolları obstrüksiyonu olan hastalarda obstrüksiyon, genelde küçük çaplı solunum yollarında lokalizedir. Bazı araştırma grupları, (4, 33, 34) solunum yolları hastalıkları ile akciğer fonksiyon testleri anomalileri arasında ilişki bulunduğunu saptadılar. Cosió ve ark. (4) inflammatuar cevabın, solunum yolları obstrüksiyonunun bir nedeni olduğunu belirttiler. Cotton ve ark. (35)'na göre, uzun süre sigara dumanına maruz kalma, periferik solunum yollarında nonspesifik stimüluslara karşı duyarlılık artışı, konstrüksiyon ya da aşırı miktarda mukus sekresyonuna neden olmaktadır. Sigara içenlerde içmeyenlere göre daha sık kronik bronşit, öksürük, hışırtılı solunum ve dispne gibi belirtiler ile birlikte solunum yolları obstrüksiyonunda hafif derecede bir artış meydana gelmektedir. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda (36, 37) sigara içenlerin solunum yolları epitelinde perméabilite artışı geliştiği, ancak bunun sigara terkedildiğinde normale döndüğü gösterildi. Daha sonra hayvanlar üzerinde yapılan deneylerde, permeabilitedeki bu değişikliğin inflammatuar reaksiyonun eksudatif fazında görüldüğü saptandı (38). Bu gözlemlerden, devamlı sigara içenlerin, epitel permeabilitesi artan periferik solunum yollarında, büyük olasılıkla, tekrarlayan akut inflammasyon atakları gösterdikleri anlaşılmaktadır. Bu da pulmoner fonksiyonları olumsuz yönde, fakat dönüşebilir olarak etkilemektedir (39).

Kırk yaşın üzerindeki vakalarda çalışan araştırmacılar (39, 40), hiç sigara içmeyenler ile sürekli sigara içen ve sigarayı bırakmış olanlar arasında önemli farklar buldular. Bu değişiklikler, solunum yollarında intraluminal makrofajların, inflammasiyona uğramış hücrelerin, bağ dokusunun ve pigmentasyonun artısından ibaretti.

Beck ve çalışma arkadaşları (41) bir kırsal toplum olan Connecticut halkından 1262 kişi üzerinde yaptıkları çalışmada akciğer gelişmesinin 25-34 yaşlarına kadar devam ettiğini, daha sonra sabitleştini ve 35 yaşlarında gerilemeye başladığını saptadılar.

Sigara içenlerde ise bu gerilemenin daha hızlı olduğu gösterildi (3, 32, 42, 44). Wright ve ark. (39) yaş ortalamaları 60-65 arasında değişen homojen yaş grubundaki hastalar üzerinde çalıştılar. Günde en az 22 adet olmak üzere 34-36 yıldan beri sigara içen grup ile içmeyenleri karşılaştırdılar. Sigara içmeyen grubun, sigara içmekte olan ya da bırakmış olan gruba göre önemli derecede daha iyi akciğer fonksiyon testlerine sahip olduğunu buldular.

Gençler genellikle kısa süreli (5 yıldan az) sigara içme hikâyesi ile karakterize edilirler. 15-24 yaş grubundaki sigara içmeyenlerin solunum fonksiyonlarının, içenlerinkinden daha hızlı gelişme gösterdiği bulunmakla beraber (41), Kuparman (45), Lawther (46) ve Burrows ve ark. (47) ZVK ve ZEV'de önemli derecede düşüş görülebilmesi için en az birkaç yıl sigara içmiş olmak gerektiğini ortaya koydular. Sparrow ve ark. (48) 21-80 yaşları arasındaki 2144 kişiyi kapsayan araştırmalarında, günde 21 sigaradan az içenlerin yüksek ZVK ve ZEV, değerlerine, günde 21 ve daha fazla sigara içenlerin ise düşük ZVK ve ZEV değerlerine sahip olduklarını buldular. Çalışmanın sonuçları, yaş, boy ve günde içilen sigara sayısının akciğer fonksiyonları ile önemli derecede ilişkili olduğunu gösteriyordu.

Çalışmamızda test grubundaki erkek öğrencilerden sigara içenlerin, içmeyenlere göre daha büyük ZVK değerlerine ($p < 0,05$) sahip olduğu görüldü (Tablo III). Bu bulgularımız yukarıda sözü edilen araştırmacıların elde ettikleri sonuçlarla uygunluk göstermemektedir. Sigara içen grupta elde edilen bu yüksek ZVK değerlerinin sigara nedeni ile değil, boy farkından ($p < 0,01$) ileri geldiği sonucuna varıldı; çünkü boy farkı göz önüne alındığında bu fark ortadan kalkmaktadır. Nitekim sigara içen ve içmeyen kız öğrenci grupları arasında boy farkı önemlilik düzeyinde değildi (Tablo IV), dolayısı ile iki gruba ait test sonuçları arasında da önemli fark bulunmadı. Bir kısım araştırmacıların (1, 16, 22, 32, 42, 49) sigara içen gençlerin içmeyenlere göre daha büyük ZVK ve ZEV değerlerine sahip olduklarını gösteren bulgular, bizim çalışmalarımızın sonuçlarını destekler niteliktedir. Bu yaş aralığında henüz büyüme ve gelişme devam ettiği için boy'un akciğer fonksiyonlarına etkisi şaşırtıcı olabilmektedir. Hatta yaş kategorileri nisbeten büyük olduğunda, örneğin 15-24 yaş aralığı için, bu etki aşikâr bir biçimde daha önemli hale gelmektedir (32). Sigara içen gençlerin ventilator fonksiyonlarındaki bu belirgin durum, bu yaş aralığında her grubun doğal karakteristiklerinden çok, boy ve yaşta ki relatif farkı yansıtmaktadır (1).

Bu çalışmada, maksimum solunum kapasitesinin indirekt hesaplanmasında da kullanılan bir saniyelik zorlu ekspirasyon volümü (ZEV) ile vücut yüzeylerini karşılaştırdığımızda gerek kız, gerekse erkek öğrenciler için önemli derecede pozitif doğrusal bir korelasyon bulundu (Şekil-4). Vücut yüzeyinin tesbitinde

boy ve vücut ağırlığı kullanıldığına göre buradan da aynı kişilerde solunum fonksiyonlarının boy ile pozitif ilişki gösterdiği anlaşılmaktadır. Sigara içimi hava yolları direncinde 10-30 dakika kadar süren 2-3 katlık bir artışa neden olur. Ancak farkedilir bir dispne oluşması için rezistansın en az 4-5 katına çıkması gerektiği saptanmıştır (50). Dosman ve ark. (51) ve Buist ve ark. (52)'nin bulguları, sigara içenlerde 30 yaşından önce periferik hava akımı direnci oluşmadığını gösterdi. Janoff ve ark. (53) ile Janoff ve ark. (54) amfizemin solunum yolları yüzeyinde proteoliz ve anti-proteoliz arasındaki dengesizlikten ileri geldiği hipotezini geliştirdiler. Buna göre, amfizem sadece inflammatuar hücreler tarafından salgılanan proteazların, alfa, antiproteazlar tarafından etkin bir şekilde nötralize edilmediği akciğerlerde görülmektedir. Bu da genetik yatkınlık (18, 55), ya da yaşlılık ve uzun süre sigara dumanına maruz kalma sonucu ortaya çıkmaktadır. O halde sigaranın sağlıklı kişilerdeki solunum fonksiyonları üzerine zararlı etkileri ancak uzun süre, fazla sayıda sigara içildiğinde ve yaşlılık hali de söz konusu olduğunda daha belirgin olarak görülmektedir.

Sadece birkaç yıl sigara içmiş olan gençlerin, içmeyenlere göre daha iyi solunum fonksiyonlarına sahip olduklarının bulan Ferris ve ark. (16) ile Tockman ve ark. (42) bu olayı "crossover fenomeni" ile açıkladılar. Bu teoriye göre zayıf akciğer fonksiyonuna sahip kişiler, sigara içmeyi daha az tercih ediyorlardı. Bizim bulgularımızda, beklenenin aksine, sigara içenlerin lehine görülen durumun boy farkından kaynaklandığı açıktır. Deneklerimizde devamlı olarak üç yıldan fazla sigara içen yoktu, günde yirminin üzerinde

sigara içenlerin sayısı da oldukça azdı. Bu nedenle sigaranın etkisi ile solunum fonksiyonlarında önemli bir bozukluk gösterilemedi.

Buraya kadar özetlediğimiz, birçok araştırmacının ortaya koyduğu çalışmalarını iki gruba ayırabiliriz:

1. Sigara içenlerde solunum fonksiyonlarının gerilediğini ve solunumla ilgili bazı semptomların ortaya çıktığını gösterenler,

2. Gelişme çağında sigara içenlerde solunum fonksiyonlarının sigaradan etkilenmediğini bulanlar.

Birinci grup araştırmacının yaptıkları çalışmalar, genellikle kırk yaşın üzerindeki ve 15-20 yıldan beri, günde 20'den fazla sayıda sigara içen popülasyonu kapsıyordu. Bizim çalışmamız, yukarıda belirtilen ikinci gruba girmektedir.

Erzurum ve çevresi, orta yükseklikte (1950 m) kurulmuş bir yerleşme merkezidir. Yüksek rakımın solunum fonksiyonları üzerine çeşitli etkileri vardır. Akut P₀ düşmesi karotid ve aortik kemoreseptörleri uyararak solunum hacminde artma, daha aşırı bir hipoksemi de, solunum frekansında artma meydana getirir (56). Ulvedal (57) ve Consolazio (58) 5000 m yüksekliğe çıkıldıktan 15 gün sonra, vital kapasitede % 3-5 azalma kaydettiler. Bu bulgular aklimatize olmamış kişilerde görülen yüksek rakım hipoksisinin akut etkileridir. Test grubumuzdaki gençlerin tümü aklimatize olmuş kişilerdi. Bu nedenle yüksek rakımın, aklimatize olmamış kişilerin akciğer fonksiyonları üzerine etkileri araştırılmadı.

KAYNAKLAR

1. Carel RS, A Greenstein, E Eilender, et al.: Factors affecting ventilatory lung function in young Navy selectees, *Amer. Rev. Respir. Dis.*, 128, 249-252, 1983.
2. Cotes JE: Lung function through life; determinants and reference values. In: Cotes J.E., ed., *Lung function: Assessment and application in medicine*, Oxford, Blackwell Scientific Publications, 329-347, 1979.
3. Seely JE, E Zuskin, A Bouhuys: Cigarette smoking: Objective evidence for lung damage in teenagers, *Science*, 172, 741-743, 1971.
4. Cosio M., H Ghezzi, JC Hogg, et al.: The relations between structural changes in small airways and pulmonary function tests, *N. Eng. J. Med.*, 298, 1277-1281, 1978.
5. Spiegel MR: *Theory and Problems of Statistics*, New York, McGraw-Hill Book Comp., 1972.
6. Velicangil S: *Tıbbi Biometri ve Tatbikatı*, İstanbul, Sermet Matbaası, 1972.
7. Kory RC, R CaUaghan, HG Boren, et al.: The Veterans Administration - Army Cooperative Study of Pulmonary Function. 1. Clinical spirometry in normal men, *Am. J. Med.*, 30, 243-258, 1961.
8. Baldwin E de F, A Coumand, DW Jr Richards: Pulmonary insufficiency: 1. Physiologic Classification, *Clinical Methods of Analysis, Standard Values in Normal Subjects, Medicine*, 27, 243-278, 1958.
9. Bates DV, PT Macklem, RV Christie: *Respiratory Function in Disease*, 2nd Ed., Philadelphia, W.B. Saunders Comp., 20-102, 1971.
10. Cotes JE, CE Rossiter, IT Higgins, et al.: Average normal values for the forced expiratory volume in white Caucasian males, *Br. Med. J.*, 1, 1016-1019, 1966.
11. Coppee G, et al. (eds.): "Methodologie und Nonnen" in *Arbeits physiologische und Arbeitspatologische Studien, Schirftenreihe, Arbeitsmedizin No. 1*, Luxemburg, Europaishce Gemeinschaft für Kohle und Stahl, 93-133, 1961.

12. Brille D, C Hatzfeld; Critique de l'aspect rectiligne de la premiere porsion de la courbe d'expiration forcee de l'epreuve de Tiffenau, Path. Biol. Semaine, Hop., 6, 591, 1958.
13. Leuallen EC, WS Fowler: Maximal Midexpiratory Flow, Am. Rev. Tuberc. Pulm. Dis., 72, 783, 1955.
14. Kory RC, R Callaghan, C Smith: Yayınlanmamış bulgu.
15. Gazioğlu K: Akciğer Hastalıkları, Cilt: 1, İstanbul Tek Ofset Basımevi, 1978.
16. Ferris BG, DO Anderson, R Zickmantel: Prediction values for screening tests of pulmonary function, Am. Rev. Respir. Dis., 91, 252-261, 1965.
17. Musk AW, JM Peters, DH Wegman: Lung function in fire fighters 1. a three year follow-up active subjects, Am. J. Public Health, 67, 626-629, 1977.
18. Mittman C: Antitrypsin deficiency and other genetic factors in lung disease, In: Macklem PT, S Permut, eds. The lung in the transition between health and disease, New York, Marcel Dekker Inc., 245-269, 1979.
19. Higgins MW, JB Keller: Seven measures of ventilatory function: Population values and a comparison of their ability to discriminate between persons with and without chronic respiratory symptoms and disease, Am. Rev. Respir. Dis., 108, 258-272, 1973.
20. Bouhuys A, GJ Beck, JB Schoenberg: Epidemiology of environmental lung disease, Yale J. Biol. Med., 52, 191-210, 1979.
21. Morris JF, A Koski, CI Lavon: Spirometric standards for healthy nonsmoking adults, Am. Rev. Respir. Dis., 103, 57-67, 1971.
22. Berglund E, G Birath, J Bjure, et al.: Spirometric studies in normal subjects, Acta Med. Scand., 173, 185-191, 1963.
23. Peterson MR, HE Amandus, RB Reger, et al.: Ventilatory capacity in normal coal miners prediction formulae for FEV₁ and FVC, J. Occup. Med., 15, 899-902, 1973.
24. Schmidt CD, ML Dickman, RM Gardner, et al.: Spirometric standards for healthy elderly men and women, Am. Rev. Respir. Dis., 108, 933-938, 1973.
25. Ferris BG, JL Whittenberger, JR Gallogher: Maximum Breathing capacity and vital capacity of male children and adolescents, Pediatrics, 9, 659-670, 1952.
26. Rosenweig DY, JA Arkins, LG Schrock: Ventilation studies on a normal population after a seven-year interval, Am. Rev. Respir. Dis., 94, 74-78, 1966.
27. Crapo RD, AH Morris, RM Gardner: Reference spirometric values using techniques and equipment that meets ATS recommendations, Am. Rev. Respir. Dis. 123, 659-664, 1981.
28. Charniak RM, MB Rober: Normal standards for ventilatory function using on automated wedge spirometer, Am. Rev. Respir. Dis., 106, 38-46, 1972.
29. Goldman HI, MR Becklage: Respiratory function tests. Normal values at median altitudes and the prediction of normal adults. Amer. Rev. Tuberc, 79, 457-467, 1959.
30. Engstrom I, P Karlberg, S Kraeplien: Respiratory studies in children, 1. Lung volumes in healthy children, 6-14 years of age, Acta Paediatr. Scand., 45, 277-288, 1956.
31. Weng TR, H Levison: Standards of pulmonary function in children, Am. Rev. Respir. Dis., 99, 879-894, 1969.
32. Beck GJ, CA Doyle, EN Schachter: Smoking and lung function, Amer. Rev. Respir. Dis., 123, 149-155, 1981.
33. Petty TL, W Silvers, RE Stanfords, et al.: Small airways pathology is related to increased closing capacity and abnormal slope of phase III. in exercised lungs, Am. Rev. Respir. Dis., 121, 449-456, 1980.
34. Berend N, JL Wright, WM Thurlbeck, et al.: Small airways disease: Reproducibility of measurements and correlation with lung function, Chest, 79, 263-268, 1981.
35. Cotton DJ, BL Graham, K.Y.R. Li, et al.: Effects of smoking and occupational exposure on peripheral airway function is young cereal grain workers. Am. Rev. Respir. Dis., 126, 660-665, 1982.
36. Jones JG, BD Minty, P Lawler, et al.: Increased alveolar epithelial permeability in cigarette smokers, Lancet, 1, 66-68, 1980.
37. Minty B, C Jordan, JG Jones: Rapid improvement in abnormal pulmonary epithelial permeability after stopping cigarettes, Br. Med. J., 282, 1183-1186, 1981.
38. Boucher RC, J Johnson, S Inoue, et al.: The effect of cigarette smoke on the permeability of guinea pig airways, Lab. Invest., 43, 94-100, 1980.
39. Wright JL, LM Lawson, D Pare, et al.: Morphology of peripheral airways in current smokers and ex-smokers, Am. Rev. Respir. Dis., 127, 474-477, 1983.
40. Cosio MG, KA Hale, DE Niewoehner: Morphologic and morphometric effects of prolonged cigarette smoking on the small airways, Amer. Rev. Respir. Dis., 122, 265-271, 1980.
41. Beck GJ, CA Doyle, EN Schachter: A longitudinal study of respiratory health in a rural community, Amer. Rev. Respir. Dis. 125, 375-381, 1982.
42. Tockman M, II Menkes, B Cohen, et al.: A comparison of pulmonary function in male smokers and nonsmokers, Am. Rev. Respir. Dis., 114, 711-722, 1976.
43. Walter S, NR Nancy, CR Collier: Changes in the forced expiratory spirogram in young male smokers, Am. Rev. Respir. Dis., 119, 717-724, 1979.
44. Banerjee M, JN Evans, MJ Jaeger: Uneven ventilation in smokers, Respir. Physiol., 27, 277-291, 1976.
45. Kuperman AS, JB Riker: The variable effect of smoking on pulmonary function, Chest, 63, 655-660, 1973.
46. Lawther PJ, AGF Brooks, RE Waller: Respiratory function measurements in a cohort of medical students: A ten-year follow-up, Thorax, 33, 773-780, 1970.
47. Burrows B, RJ Knudson, MG Cline, et al.: Quantitative relationship between cigarette smoking and ventilatory function, Am. Rev. Respir. Dis., 115, 195-205, 1977.

48. Sparrow D, T Stefos, R Bosse, et al.: The relationship of tar content to decline in pulmonary function in cigarette smokers, *Am. Rev. Respir. Dis.*, 127, 56-58, 1983.
49. Tashkin DP, VA Clark, AH Coulson, et al.: Comparison of lung function in young nonsmokers and smokers before and after initiation of the smoking habit, *Am. Rev. Respir. Dis.*, 128, 12-16, 1983.
50. Comroe JH Jr.: *Physiology of Respiration*, 2nd ed., Chicago, Year Book Medical Publishers, Inc. 1974.
51. Dosman JA, F Bode, J Urbanetti, et al.: The use of a helium-oxygen mixture during maximum expiratory flow to demonstrate obstruction in small airways in smokers, *J. Clin. Invest.*, 55, 1090-1099, 1975.
52. Buist AS, BB Ross: Quantitative analysis of the alveolar plateau in the diagnosis of early airways obstruction, *Am. Rev. Respir. Dis.*, 108, 1078-1087, 1973.
53. Janoff A, H Corp: Possible mechanisms of emphysema in smokers: Cigarette smoke condensate suppresses protease inhibition in vitro, *Amer. Rev. Respir. Dis.*, 116,65, 1977.
54. Janoff A, R White, H Corp, et al.: Lung injury induced by leukocytic proteases, *Amer. J. Pathol.*, 97, 111-136, 1979.
55. Higgins ITT: Epidemiology of chronic respiratory disease: a literature review. Washington D.C., Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency (EPA) 650/1-74-007, 1, 1974.
56. Guyton AC: *Textbook of Medical Physiology*, 5th ed., Philadelphia, W.B. Saunders Comp., 1976.
57. Ulvedal F, TE Morgan, RG Gutler, et al.: Ventilatory capacity during prolonged exposure to simulated altitude without hypoxia, *J. Appl. Physiol.* 18, 904, 1963.
58. Consolazio CF, HL Johnson, LD Matoush, et al.: Respiratory function in normal young adults at 3475 and 4300 meters, U.S. Army Med. Res. and Nutr. Lab., Fitzsimons Gen. Hosp., Lab. Report No: 300, 1967.