

**KRİZ DIŞI ASTMATİKLERDE MAKSİMUM EKSPİRASYON
AKIM - VOLÜM EĞRİSİNİN DEĞERİNİN ARAŞTIRMASI***

Dr. Arman POLUMAN**
Dr. Yakup COŞKUN***
Dr. Fehmi T. ELAGÖZ****

ÖZET : Bu çalışmada asemptomatik, kriz dışı fakat fonksiyonel olarak diffüz hava yolları obstrüksiyonu devam etmekte (parsiyel remisyon) olan 18 bronşiyal astımlı olguda maksimum ekspirasyon akım-volüm eğrileri çizdirilerek hava yolları obstrüksiyonunun varlığı kanıtlanmak istenmiştir. Olgularımızın 14'ünde spirometrik yöntemle obstrüktif ventilasyon bozukluğu saptanmasına rağmen 4 olguda (1,4,12,14) ancak akım-volüm eğrisiyle fonksiyonel bozukluk belirlenebildi. Santral tipte hava yolları obstrüksiyonunu gösteren Peak akım (PV)'da ortalama %42 oranına, vital kapasitenin %75'ine uyan akım hızı (V%75VC)'nda ortalama %40 oranına; periferik tipte (iç çapları 2mm. den küçük) hava yolları obstrüksiyonunu gösteren vital kapasitenin %50'sine uyan akım hızı (V%50VC)'nda ortalama %40 oranına, vital kapasitenin %25'ine uyan akım hızı (V%25VC)'nda ortalama %61 oranına ve VE50/V peak : Ort. 0,61'e azalma saptandı; tüm bulgular istatistiksel olarak anlamlıydılar.

Sonuç olarak tüm olgularımızdaki obstrüktif ventilasyon bozukluğunun daha çok santral ve orta derecedeki bronşlarda lokalize olduğu gözlenmiştir. VE 50/VI 50 : Ort. 1,15 bulgusu ise olgularımızda yukarı hava yollarında herhangi bir tıkaçıcı obstrüksiyonun var olmadığını göstermiştir.

(*) Bu çalışma XII. Ulusal Fizyolojik Bilimler Kongresi 9-12/9/1986 Kayseri'de tebliğ edilmiştir.

(**) Göğüs Hastalıkları Uzmanı, Osmanbey, Rumeli Cad. No : 55/1 Şişli 80220, İstanbul.

(***) Dr. Sci., İ.Ü. Cerr. Tıp Fak. Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı.

(****) Uz. Öğ., İ.Ü. Cerr. Tıp Fak. Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı.

MAXIMUM EXPIRATORY FLOW-VOLUME CURVES IN SYMPTOM-FREE ASTHMATICS

SUMMARY : Maximum expiratory flow volume curves are obtained in 18 symptom-free asthmatics with persistent diffuse airway obstruction.

Obstructive ventilatory disorder was detected with spirometry in 14 cases while junctional disturbance could be documented by flow-volume loop only in 4 cases.

All flow parameters (V_{peak} , $V_{75 VC\%}$, $V_{50 VC\%}$, $V_{25 VC\%}$ and $VE_{50/V_{Peak}}$) are found to be diminished significantly. Diffuse obstructive ventilatory defect continued in all symptom-free asthmatics being related to obstruction in control and middle type airways. No upper airway obstruction was present by flow-volume curves in any of these patients.

KEY WORDS. flow-volume symptom-free asthmatics

Asemptomatik, kriz-dışı bronşiyal astımlı olgulardaki remisyonu Bates ve arkş. iki şekilde tanımlamaktadırlar (2). Fonksiyonel olarak diffüz hava yolları obstrüksiyonunun halâ devam etmekte olduğu şekildcki remisyon parsiyel olmakta, ventilasyon bozukluğu ancak bronşiyal provokasyon testleriyle belirlenebilen remisyon ise komplet (tam) olmaktadır (19). Parsiyel remisyon-daki astmatiklerde hava yolları obstrüksiyonu spirometrik yöntemle her zaman belirlenememekte ve ancak bu yöntemle göre daha duyarlı ve özgül olan maksimum ekspirasyon akımı-volüm eğrisinin çizdirilmesiyle saptanabilmektedir (20). Bu nedenle bu çalışmada kriz dışı astmatiklerde maksimum ekspirasyon akımı-volüm eğrisi çizdirilerek değerinin araştırılması amaç edinilmiştir.

MATERYAL VE METOD :

Olgular : Bu çalışma İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı Polikliniğince ayaktan izlenen 18 bronşiyal astımlı olguda yapıldı. Olguların 11'i kadın, 7'si erkek olup yaşları 15-47 arasında değişmekteydi ve yaş ortalaması 25.1 idi.

Tüm olgularda bronş astması tanısı Amerikan Toraks Derneği'nin Standardizasyon Komitesi tanı kriterlerine göre yapıldı. (1). Tüm olguların spesifik deri testleri ve IgE dozajları ile de ekstrensek allerjik karakterleri iyi belirlendi (17).

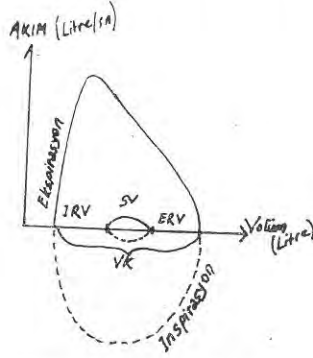
Akciğer fonksiyon muayeneleri : a) Spirometrik muayene: 9 litre volümlü bir sulu spirometre kullanılarak Zorlu vital kapasite (FVC), Bir saniyelik zorlu vital kapasite (FVC 1,0) ve Maksimum ekspiryum ortası akım hızı (MMER) parametreleri ölçüldü. b) Maksimum ekspirasyon akımı-volüm eğrisi : Isı ve basınç kompensasyonlu volüm değişken bir vücut pletismografı aracılığı ile ölçülmüştür (12) Burada hasta, kapısı açık bulunan pletismograf kabinine girip oturduktan sonra ağzına ısıtılmış durumdaki pnömotakograf ağızlığı yerleştirilir ve burnu da özel pensle kapatıldıktan sonra maksimum ekspirasyon akımı-volüm eğrisi elde edilir (22). Akım-volüm eğrisinin apsis çizgisinde volüm, ordinat çizgisinde ise akım gösterilmiştir (Şekil 1), (21). Elde edilen akım-volüm eğrilerinden maksimum (peak) akım hızı (PV) ile vital kapasitesinin %75 (V%75VC), %50 (V%50VC), %25 (V%25VC) bölümlerindeki akım hızları ile VE50/V peak ve VE50/VI50 ölçüldü. Ölçümlerde Higgins ve arkş. prediksyon cetvellerinden yararlanıldı. (5).

BULGULAR : Olgularımıza ait bulgular topluca (tablo 1)'de gösterilmiştir. Buna göre 1,4,12,14 nolu olgular dışındaki tüm olgularımızda obstrüktif vantilasyon bozukluğu spirometrik olarak belirlenmiştir. 1,4,12,14 nolu olgularda fonksiyonel bozukluk ancak maksimum ekspirasyon akımı-volüm eğrisinin çizdirilmesi ile saptanmıştır ki bu bulgu da bu ölçümün değerini kanıtlamaktadır (20). Maksimum ekspirasyon akımı-volüm eğrileri bulgularında ise. 1— Maksimal (peak) akımda azalma, ortalama 2,95 L/s (%42) anlamlıydı ($p < 0,001$), 2. Vital kapasitenin %75'ine uyan akım (V%75VC) azalma ortalama 2,68 L/s (%40) anlamlıydı ($p < 0,001$), 3. Vital kapasitenin %50'sine uyan akımda (V%50VC) azalma, ortalama 1,87 L/s (%40) anlamlıydı ($p < 0,00$), 4. Vital kapasitenin %25'ine uyan akımda (V%25VC) azalma, ortalama 1.20 L/s (%61) anlamlıydı ($p < 0,001$), VE 50/V

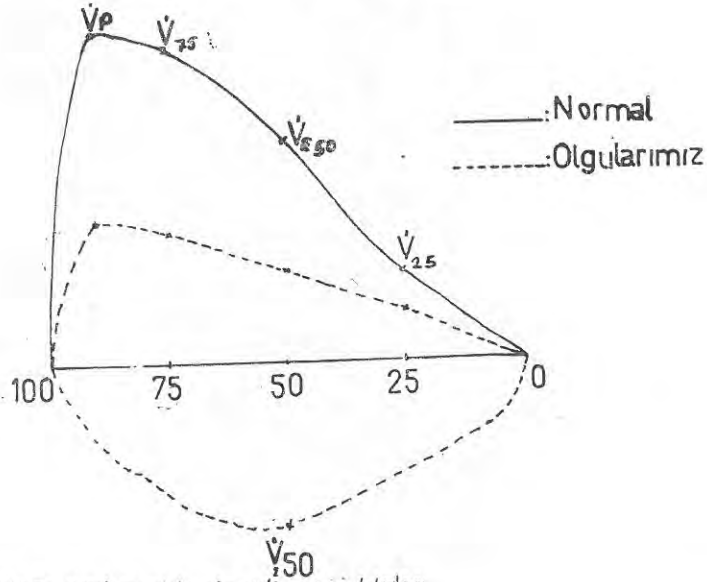
TABLO 1 : Olgularımızdaki spirometrik ve maksimum ekspirasyon akımı-
volum eğrisi bulguları (Açıklama metinde).

No.	Olgu	Seks	Yaş	%FVC	%RV/TLC	%FVC1,0	%MFR	%PV	%V75VC	%V80VC	%V85VC	VE50/Vpeak	VE50/V150
1	SG	K	15	101	33	89	88	64	66	68	100	0.79	0.98
2	SK	K	16	94	31	69	48	76	76	71	91	0.69	1.14
3	HM	K	17	68	41	43	11	41	37	26	18	0.47	1.10
4	HÇ	K	19	82	30	76	83	52	53	64	87	0.89	3.19
5	AC	K	19	82	39	66	42	45	44	38	56	0.62	1.19
6	AA	K	32	50	62	55	16	25	25	26	41	0.72	1.23
7	TT	K	32	91	51	37	13	27	26	24	39	0.61	1.0
8	KT	K	37	56	61	49	13	24	25	22	26	0.67	1.05
9	TB	K	37	88	—	75	65	70	72	83	134	0.84	2.02
10	MB	K	37	52	—	35	10	28	21	16	29	0.41	0.77
11	EK	K	47	90	50	59	36	31	25	20	36	0.51	0.83
12	OK	E	16	76	20	90	114	44	43	55	111	0.77	1.04
13	NÇ	E	17	92	46	50	27	28	18	15	28	0.32	0.50
14	SK	E	18	86	25	82	94	65	61	68	114	0.64	0.97
15	RN	E	19	72	42	70	39	36	31	36	64	0.61	1.84
16	RU	E	19	76	54	49	24	27	20	21	33	0.48	0.53
17	KU	E	24	63	48	39	12	30	25	20	33	0.40	0.47
18	Üİ	E	31	47	34	56	16	59	63	49	66	0.54	0.77
Ort.:			25.1	75	42	58	37.8	42	40	40	61	0.61	1.15
SD :			±9.8	±16	±12	±16	±28.8	±17	±19	±22	±30	±0.056	±0.96
			t:6.21	t:2.21	t:8.51	t:9.42	t:12.10	t:10.55	t:11.80	t:4.35	t:3.96	t:0.79	t:0.79
			p<<0.001	p<<0.05	p<<0.001	p<<0.001	p<<0.001	p<<0.001	p<<0.001	p<<0.001	p<<0.001	p<<0.50	p<<0.001

peak oranında azalma, ortalama 0,61 anlamlıydı ($p < 0,001$), VE 50/V 150 oranı normal sınırlardaydı (1,12). Bulgulardaki ortalama değerlerin sonuçlarına göre çizilen akım-volüm eğrisi örneği (Şekil II)'de gösterilmiştir. Olgularımıza ait bulguların istatistiksel değerlendirmesi «Student t» testine göre yapılmıştır (6).



Şekil I- Maksimum ekspirasyon akımı-volüm eğrisi



Şekil II- Olgularımızdaki akım-volüm eğrisi bulguları

TARTIŞMA : Obstrüktif ventilasyon bozukluklarının tanı ve tedavilerinin izlenmesinde spirometrik yöntemle elde edilen eğrinin akım parametreleri hakkında yeterli açıklık getirmediği iyi bilinmektedir (8). Bu nedenle daha 1950'lerde önce Dayman daha sonra da Hyatt ve arkş. maksimum ekspirasyon akımının geniş ölçüde akciğer volümüne bağlı olarak değiştiğini kanıtlamışlar ve zorlu vital kapasite manevrasında akciğer volümüne bağımlı ekspirasyon akım değişimlerini kaydederek ekspirasyon akımı-volüm eğrisin çizdirmişlerdir (4,7).

Maksimum ekspirasyon akımı-volüm eğrisinde eğrinin en üst noktası maksimum akım süratini (MAS) saptar. Kazemi bu noktanın spirogramın 1 saniyelik vital kapasite değerini (FVC_{1,0}) gösterdiğini kanıtlamıştır (9). Akım-volüm eğrisindeki %50 vital kapasite bölümündeki akım sürati de spirogramla elde edilen maksimum ekspirasyon ortası akım süratine uymaktadır. Böylece spirometre ile elde edilen bütün parametreler akım-volüm eğrisi ile ölçülebilmektedir (23). Maksimum ekspirasyon akımı-volüm eğrisinin yükselen bölümü şahsın kaslarının eforuna ve büyük hava yollarının direncine bağlıdır; İnen bölümü ise eforla ilişkili olmayıp akciğerlerin esnekliği ve periferik küçük hava yollarının direncini gösterir. Obstrüktif akciğer hastalıklarında eğrinin hem şekli değişir hem de esnekliğe bağlı bölümler genişler (16).

Mead ve arkş. ekspirasyon akımı için itici basıncı sağlayan akciğer elastik recoil'i ile maksimum ekspirasyon akımı arasında-ki ilişkiyi göstermişlerdir (13). Bu oripinal çalışmaya göre:

P_{ALV} : Ekspirasyon akımı için itici basınç

P_{PL} : Plevral basınç

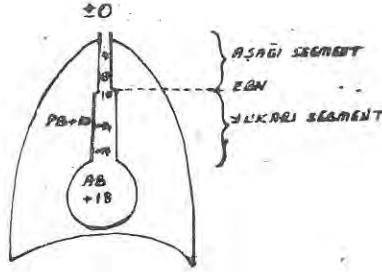
P_{st} : Akciğerin elastik recoil basıncı

$$P_{ALV} = P_{PL} + P_{st}$$

formülünü tanımlamışlar ve intralüminal basınçlarla ekstralüminal basınçların plevral basıncına eşit olduğu noktaya, eşit basınç noktası (EBN) demişlerdir. EBN, akım-volüm eğrisinde maksimal (peak) akım (Vmax)'a uymaktadır (8). Normal bireylerde trakeal bifurkasyon civarına uyan bu nokta hava yollarını iki segmente böler.

1— Yukarı segment : Alveolden eşit basınç noktasına kadar olan kısım,

2— Aşağı segment : EBN'den ağıza kadar olan kısım (Şekil III) (21).



Şekil III- Eşit basınç noktası
(EBN) Kavramı

Son 10 yıl içinde Elliot ve Dawson'un ileri sürdüğü maksimum ekspirasyon akımının sınırlanmasında dalga-hız teorisi kavramı yaygınlık kazanmıştır (3). Buna göre yukarı segmentteki rezistans (Rus) küçük akciğer volümlerinde azalmakta ve maksimum akım gelirmekte Friksiyon (Pfr) en önemli unsur olmaktadır. Bu teoriye göre maksimum ekspirasyon akımı hava yollarında bir noktada (şok noktası) oluşmakta ve lineer velosite (çizgisel hız) basınç pulsasyon dalgalarının dağılım hızına eşit olmaktadır.

Bu çalışmamızda yukarıdaki bilgilerin ışığında Mead'ın da öngördüğü gibi (12) ideal bir ölçüm için volüm değişken bir ple-tismograf kullandık ki burada akım volümden pnömotakografik olarak entegre edilmiştir. Maksimal (peak) akım, vital kapasitenin %75, %50, ve %25'ine uyan akım hızları, maksimum inspi-rasyon akımı ve % 50 vital kapasiteye uyan ekspirasyon ve inspi-rasyon akımlarının oranlarını ölçtük. Remisyon dönemindeki ast-matiklerde spirometrik ölçümde ekspirasyon akım hızları normal bulunabilmekte, ancak RV/TLC (Rezidüel volüm/Total Akciğer Kapasitesi) ile helyum karışım zamanı (distribüsyon testi) hafif

derecede artmış görülmekte, aynı zamanda hipoksemi ve hiperventilasyon saptanabilmektedir (18). Remisyon dönemi astmatiklerde yapılan çalışmalarda benzer bulgular saptanmış ancak maksimum ekspirasyon akımı-volüm eğrisinde özellikle %50 vital kapasiteye uyan akımda hava yolları obstrüksiyonunun devam etmekte olduğu ileri sürülmüştür (24). Buna karşın Mildon ve arkş. ise asemptomatik astmatiklerdeki hava yolları obstrüksiyonunun hemsantral hem periferik tipte olabileceğini veya her ikisinin de birarada olabileceğini savunmuşlardır (15). Bronş provokasyon testleri sonrası tekrarlanan akım-volüm eğrisi bulgularında ise ilk yarım saat içinde oluşan erken astmatik reaksiyonda, santral hava yollarında daralma olduğu ve bu daralmanın tedaviye çabuk cevap verdiği, bronş provokasyon testinden ilk 6 saat sonra oluşan geç astmatik reaksiyonun tedaviye reziste edebileceği gözlenmiştir (14). Bronş provokasyon testi sonucu oluşan bronkospazm da akciğer volümleri veya akciğer parankiminin elastikliği değişebileceğinden elastik recoil (itici basınç) de etkilenebilmektedir (11).

Olgularımıza ait bulguları incelediğimizde tüm ekspirasyon akım parametrelerinde azalma halini saptadık. Kriz dışı dönemdeki astmatik olgularımızda peak akımdaki azalma ortalama %42 oranındaydı, V%75VC'de azalma %40, V%50VC'de %40, V%25VC de azalma %61 oranındaydı. VE50/E peak oranında azalma 0,61 civarındaydı. Bu sonuçlara göre kriz dışı astmatik olgularımızdaki hava yolları obstrüksiyonu daha çok santral ve orta derecedeki bronşlarda lokalize olmakla beraber periferik hava yollarında da devam etmekteydi. Bu bulgumuz Mildon ve arkş. bulgusuna uymaktadır (15). Ayrıca olgularımızdaki VE50/V150 oranı ortalama 1,15 yani normal sınırlarda bulundu ki bu bulgu da bize olgularımızda yukarı hava yolları seviyesinde tıkayıcı bir obstrüksiyonun (10) var olmadığını kanıtlamış olmaktadır.

Sonuç olarak bu çalışmamızda kriz dışı astmatiklerde maksimum ekspirasyon akımı-volüm eğrisinin remisyonla rağmen devam eden hava yolları obstrüksiyonunu saptamada spirometrik yöntemle göre daha etkin olduğunu hava yolları obstrüksiyonunun lokalizasyonunu saptamada özgül ve duyarlı bir yöntem olduğunu, olgularımızdaki hava yolları obstrüksiyonunun daha çok sant-

ral ve orta derecedeki bronşlarda lokalize fakat küçük hava yollarında da devam etmekte olduğunu ayrıca da yukarı hava yollarında herhangi bir tıkaçıcı darlığın olmadığı belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

1. American Thoracic Society Committee on Diagnostic Standards for Nontuberculous Diseases : Definitions of Chronic Bronchitis, Asthma and Pulmonary Emphysema. Amer Rev Resp Dis 80 : 762-768, 1962.
2. Bates DV, Macklem PT, Christie RV : Respiratory function in disease. WB Saunders Co, Philadelphia 1971, p 122.
3. Dawson SV, Elliot EA : Wave-speed limitation on expiratory flow-a unifying concept. J Appl Physiol 43 : 498-515, 1977.
4. Dayman H : Mechanics of airflow in health and in emphysema. J Clin Invest 30 : 1175-1180, 1951.
5. Higgins MW, Keller JB : Seven measures of ventilatory lung function Amer Rev Resp Dis 108 : 258-265, 1973.
6. Hilli AB : Principles of medical statistics. The Lancet Ltd, London 1961, p 149.
7. Hyatt RE, Schilder DP, Fry DL : Relationship between maximum expiratory flow and degree of lung inflation. J Appl Physiol 13 : 331-336, 1958.
8. Hyatt RE, Wilson TA, Bar-yishay E : Prediction of maximal expiratory flow in excised human lungs. J Appl Physiol 48 : 991-998, 1980.
9. Kazemi H : Pulmonary function tests. JAMA 206 : 2302-2305, 1968.
10. Lisboa C, Jardim J, Angos E, Macklem PT : Is extrathoracic airway obstruction important in asthma. Am Rev Resp Dis 122 : 115-121, 1980.
11. Martin JG, Shore SA, Engel LA : Mechanical load and inspiratory muscle action during induced asthma. Am Rev Resp Dis 128 : 455-460, 1983.
12. Mead J : Volume displacement body plethysmograph for respiratory measurement in human subjects. J Appl Physiol 15 : 636-740, 1960.
13. Mead J, Turner M, Macklem PT, Little JB : Significance of the relationship between lung recoil and maximum expiratory flow. J Appl Physiol 22 : 95-108, 1967.
14. Metzger WJ, Nugent K, Richerson HB : Site of airflow obstruction during early and late phase asthmatic responses to allergen bronchoprovocation. Chest 88 : 369-375, 1985.
15. Milton A, Leroux M, Hutcheon M, Zamel N : The site of airway obstruction in exercise-induced asthma. Am Rev Resp Dis 100 : 409-414, 1974.
16. Pederson OF, Ingram Jr RH : Configuration of maximum expiratory flow-volume curve : model experiments with physiological implications. J Appl Physiol 58 : 1305-1313, 1985.
17. Poluman A : Ekstremsk atopik bronş astmasında kortikosteroidlerin immünsüpressiv etkisinin araştırılması. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Uzmanlık Tezi, İstanbul, 1981.

18. Poluman A, Ulakoğlu E : Kriz dış astmatiklerde akciğer volüm değişiklikleri, ventilasyonun etkinliği ile ventilasyon/perfüzyon oranı değişiminin araştırılması. Ege Ün Tıp Fak Derg (baskıda).
19. Saygın R, Yenel F, Çorapçioğlu (Erk) M, Poluman A : Kriz dış astmatiklerde vantilasyon etkinliğinin incelenmesi. Tübitak Tıp Araştırma Grubu, Tübitak yayın no : 558 TAG seri no : 28:231-235, 1983.
20. Yenel F, Çorapçioğlu (Erk) M : Maksimum ekspirasyon akımı-volüm eğrisinin solunum fonksiyonları yönünden değeri. İ.Ü Tıp Fak Mecm 39 : 413-424, 1976.
21. Yenel F : Solunum mekaniği, Solunum 2 : 41-46, 1979.
22. Yenel F, Çorapçioğlu (Erk) M : Diffüz obstrüktif akciğer hastalıklarında heliumlu akım-volüm eğrisi. Solunum 2 : 54-63, 1979.
23. Yenel F : Akciğer hastalıklarında tanı yöntemi. İstanbul İÜ Yayın no : 2824, Cerr. Tıp Fak. Yayın no : 77, Setu Matbaası, İstanbul 1981, s 63.
24. Yıldırım N, Yenel F, Boysan HU : Remisyon halindeki astmatiklerde akım-volüm halkası. Solunum 7 : 187-194, 1982.