

Allerjik Astımlı Çocuklarda Egzersize Bağlı Bronkospazm

Yakup Canitez*, Nihat Sapan*, Bülent Ediz**

* Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Allerji Bilim Dalı, Bursa

** Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı, Bursa

ÖZET

Allerjik astımlı çocuklarda egzersize bağlı bronkospazm (EBB) sıklığı ve özelliklerinin incelenmesi amacıyla 8-13 yaşlarında allerjik astım tanısıyla izlenen 81 olgu ve kontrol grubu olarak 30 sağlıklı çocuk çalışmaya alınmıştır. Tüm çocuklara kapalı ortamda maksimum efor kapasitelerinin %80-90'ı arası tempoda 8 dakika süre ile serbest koşu egzersiz provokasyon testi (EPT) uygulandı. Egzersiz sonrasında 3., 8., 13., 20., 30. ve 40. dakikalardan en az birinde FEV₁ veya PEF'de en az %15 azalma veya FEF_{25-75%}'de en az %25 azalma saptanması halinde EBB tanısı konuldu.

Serbest koşu EPT uygulanan 81 astımlı olgunun 57'sinde (%70.4), kontrol grubunda yer alan 30 olgudan 2'sinde (%6.7) EBB saptandı. EBB saptanan astımlı olguların tamamına yakınında FEV₁'de (%98.2), PEF'de (%94.7), FEF_{25-75%}'de (%98.2) maksimum % azalma değerleri egzersiz sonrası 3. veya 8. veya 13. dakikalardan birinde görüldü.

Sonuç olarak tek başına öykü ile EBB varlığı hakkında karar vermenin yanıltıcı olabileceği düşünüldü. Astımlı çocuklarda EBB'nin araştırılmasında serbest koşu EPT'nin kullanılmasının uygulanabilir ve güvenli bir yöntem olduğu, tüm astımlı olgulara egzersiz provokasyon testi uygulanarak egzersize bağlı bronkospazm varlığının araştırılmasının gerekli olduğu kanısına varıldı.

Akciğer Arşivi: 2003; 4: 9-15

Anahtar kelime: Astım, çocuk, egzersiz, egzersize bağlı bronkospazm

SUMMARY

Exercise-Induced Bronchospasm In Allergic Asthmatic Children

This study was designed to examine the frequency of exercise-induced bronchospasm (EIB) and its characteristics in children aged 8-13 with allergic asthma. The study population comprised 81 children with allergic asthma and 30 healthy children as a control group.

Free running exercise provocation test (EPT) lasting 8 minutes were performed to all subjects in closed area within 80-90% of their maximum exercise capacities. FEV₁, PEF, FEF_{25-75%} were measured 3,8,13,20,30,40 minutes after the completion of exercise and EIB was diagnosed when there was at least 15% decrease in FEV₁ or PEF or at least 25% decrease in FEF_{25-75%}.

EIB were diagnosed in 57 (70.4%) of 81 asthmatic children and in 2 (6.7%) of 30 control subject in whom free running EPT was applied. In nearly all of asthmatic children with EIB maximum % decreases in FEV₁ (98.2%), in PEF (94.7%), in FEF_{25-75%} (98.2%) were noted in 3 or 8 or 13 minutes after the exercise.

In conclusion, we suggest that the diagnosis of EIB solely on the base of history is not reliable. We think that the use of free running exercise provocation test is an applicable and reliable way of revealing EIB in asthmatic children and it should be applied to all asthmatic children to investigate presence of EIB.

Archives of Pulmonary: 2003; 4: 9-15

Key word: Asthma, children, exercise, exercise-induced bronchospasm.

Giriş ve Amaç

Egzersize bağlı bronkospazm (EBB) izole veya spesifik bir hastalık değildir. Egzersize bağlı bronkospazm, egzersize bağlı astım ve egzersize bağlı hava yolu daralması eş anlamda kullanılan terimler-

dir ve artmış hava yolu reaktivitesi olan bireylerde şiddetli fiziksel aktivitenin akut hava yolu daralmasını tetiklediği durumu tanımlamaktadırlar (1,2).

Egzersiz akut astım atağını tetikleyen önemli faktörlerden biridir (3). Egzersize bağlı bronkospazm (EBB) astımı olan her yaştaki bireylerde görülebilmekle birlikte fiziksel aktiviteleri yüksek olduğu için en sık çocuklar ve genç erişkinlerde görülür (1,2). Çeşitli egzersiz provokasyon testleri ile yapılmış araştırmalarda astımlı çocuklarda %45-90 oranlarında EBB saptandığı bildirilmektedir (3-6).

Yazışma Adresi: Dr. Yakup Canitez
Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Allerji Bilim Dalı
16059 Görükle/ BURSA Faks ve Tel: 0 224 442 81 43

EBB'in patogenezi henüz yeterince açık olmamakla birlikte, egzersiz sırasında hava yollarında oluşan ısı kaybının asıl neden olduğu, ısı kaybı sonrasında yeniden ısınma sırasında vasodilatasyon ve sekonder reaktif hipereminin hava yollarında ödem ve medyatör salınımı oluşturması yoluyla EBB'a yol açtığı ileri sürülmüştür (1,7,8). Diğer yandan hava yollarından sıvı kaybının bronşiyal epitel üzerindeki perisilier sıvı osmolaritesinde artışa ve bu yolla medyatör salınımı ve bronkokonstriksiyona yol açarak EBB'ın primer nedeni olduğu ileri sürülmüştür (9). EBB'ın hava yollarından ısı ve sıvı kaybının kombinasyonu sonucu olduğu, egzersiz sırasında birlikte geliştikleri, ikisinden birinin değişiminin EBB'ın yoğunluğunu değiştirdiği görüşü genel olarak kabul edilmektedir (1,10,11). Literatürde allerjik astımlı çocuklarda çeşitli egzersiz provokasyon testleri kullanılarak EBB sıklığı ve özelliklerini araştıran az sayıda çalışma vardır. Bu çalışmada 8- 13 yaş grubundaki allerjik astımlı çocuklarda ve kontrol grubu olarak seçilen sağlıklı çocuklarda serbest koşu egzersiz provokasyon testi (EPT) uygulanarak EBB görülme sıklığı ve özelliklerinin araştırılması amaçlandı.

Gereç ve Yöntem

Çalışma grubunda; 81 hafif ve orta allerjik astımlı (45 erkek, 36 kız) ve kontrol grubunda 30 sağlıklı çocuk (18 erkek, 12 kız) olmak üzere 8-13 yaşlarında toplam 111 çocuk çalışmaya alındı. Allerjik astımlı olgular seçilirken deri prick testi sonucu yaygın inhale allerjenlerden en az birine karşı pozitif olarak bulunmuş olmaları, son dört ay içinde astım atağı nedeniyle acil ünitesine başvuru olmaması, son bir ay içinde astıma ait yakınmaları ve antiinflamatuvar ilaç (kortikosteroid, kromoglikat gibi) kullanımı olmaması, testten en az 48 saat önce bronkodilatör ilaç alınmaması koşulları göz önünde tutuldu. Kontrol grubunda yer alan sağlıklı çocuklar seçilirken kendileri ve ailelerinde astım ve allerjik hastalık öyküsü bulunmaması ve son iki ay içinde solunum yolu enfeksiyonu geçirmemiş olmaları kriterleri göz önünde bulunduruldu. Tüm çocuklara çeşitli egzersizler sırasında ve sonrasında öksürük, nefes darlığı veya wheezing gibi yakınmaların varlığı sorularak kaydedildi. Çocuklar ve ailelerine bilgi verilerek izinleri alındı. Solunum fonksiyon testi (SFT) ölçümlerinde Sen-

sorMedics (SensorMedics Corporation, CA, USA) bilgisayarla kombine edilmiş spirometre ve ECCS (European Community for Coal and Steel) referans normal değerleri kullanılarak bulunan değerler tahmini normal değer in yüzdesi olarak belirlendi (12).

Fizik muayene bulguları ve egzersiz öncesi (basal) FEV₁, PEF, FEF_{25-75%} değerleri normal (sırasıyla tahmini normal değer in 80%, 80%, 75%'i veya daha yüksek) bulunan çocuklar serbest koşu egzersizine alındı. Tüm olgulara kapalı ortamda 8 dakika süreyle ve dakika nabız sayısını yaşa göre maksimum nabız sayısının % 80-90'nına yükseltecek bir submaksimal egzersiz temposunda (yaşa göre maksimum nabız sayısı= 220-yaş formülü (3,13) ile hesaplanarak) gözlem altında serbest koşu egzersizi yaptırıldı (3,14,16). Egzersiz süresince nabız/dakika sayıları göğüse takılan portatif Polar Beat Heart Rate Monitor (Polar Electro Oy, Kempele, Finland) ile izlendi.

Egzersiz öncesi (basal) ve egzersizin tamamlanmasından sonraki 3., 8., 13., 20., 30., 40. dakikalarda olmak üzere, her bir dönemde üçer kez SFT yapılarak en yüksek bulunan SFT sonuçları değerlendirilmeye alındı. Egzersiz öncesi değerlere göre egzersiz sonrasında FEV₁'de (4,17,18) veya PEF'de en az %15 (14,16,17) veya FEF_{25-75%}'te en az %25 (17,18) azalma olduğunda EBB tanısı konuldu.

Verilerin istatistiksel analizlerinde Systat, Instat ve Epi Info paket programları kullanıldı. İstatistiksel karşılaştırmalarda; ikili grup karşılaştırılmalarında student-t testi ve ki-kare testi uygulandı. Sayısal verilerin ortalamaları aritmetik ortalama ± standart hata olarak verildi. İstatistiksel anlamlılık seviyesi için p<0.05 olarak kabul edildi.

Bulgular

Astım ve kontrol grubu arasında yaş ortalaması, EPT'nin uygulandığı kapalı ortamın ısı ortalamaları, hava nem oranı ortalamaları, egzersiz süresince ölçülen ortalama nabız/dakika sayıları açısından istatistiksel anlamlı farklılık bulunmadı (p>0.05) (Tablo I). Her iki grupta egzersiz öncesinde ölçülen FEV₁, PEF, FEF_{25-75%} değerleri olguların tamamında normal sınırlar içinde idi ve ortalamaları arasında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmadı (p>0.05) (Tablo I). Ek olarak iki grup arasında cinsiyet oran-

ları açısından da (astım grubu 45 (%55.6) erkek, 36 (%44.4) kız, kontrol grubu 18 (%60.0) erkek, 12 (%40.0) kız) istatistiksel anlamlı farklılık yoktu ($p>0.05$).

EPT sonuçlarına göre 81 astımlı çocuğun 57'sinde (%70.4) EBB saptanırken, kontrol grubunda ise 30 sağlıklı çocuğun 2'sinde (%6.7) EBB saptandı ($p<0.001$) (Tablo II). Tablo III ve grafik 1'de görüldüğü gibi astımlı çocuklar içinde EBB saptanan olgularda FEV₁, PEF, FEF_{25-75%} parametrelerinin üçünde de genel olarak; egzersiz öncesi bazal de-

ğerlere göre egzersiz sonrası 3. dakikada başlayan, 8. dakikada en belirgin düzeye ulaşan, sonrasında giderek düzelme eğilimine giren bir bronkospazmı gösteren ölçüm sonuçları saptanmıştı. EBB saptanan astımlı olguların tamamına yakınında (FEV₁ için %98.2, PEF için %94.7, FEF_{25-75%} için %98.2) maksimum % azalma değerleri egzersiz sonrası 3. veya 8. veya 13. dakikalardan birinde görüldü ve en sık olarak 8. dakikada (FEV₁ için %49.1, PEF için %50.9, FEF_{25-75%} için %52.6'sında) saptandı.

Tablo I: Astım ve kontrol grubundaki olguların özelliklerinin karşılaştırılması.

	Astım (n=81)		Kontrol (n=30)		p
	AO± SH	Dağılım	AO ± SH	Dağılım	
Yaş (yıl)	10.2 ± 0.2	8-13	10.3 ± 0.3	8-13	AD
İsı (°C)	24.1 ± 0.4	18-30	23.2 ± 0.6	18-28	AD
Hava nem oranı(%)	68.1 ± 0.9	50-82	66.4 ± 1.3	50-80	AD
Egzersiz sırasında ort. nabız /dakika	178 ± 4.8	165-190	175 ± 3.7	168-195	AD
Basal FEV ₁ *	94.5 ± 1.2	80-120	96.7 ± 1.9	80-115	AD
Basal PEF*	95.8 ± 1.4	81-147	96.9 ± 2.0	80-120	AD
Basal FEF _{25-75%} *	90.9 ± 1.8	70-123	95.7 ± 2.8	71-132	AD

* : tahmini normal değerlerin yüzdesi (%)
p : istatistiksel anlamlılık
AO ± SH : Aritmetik ortalama ± standart hata
AD: Anlamlı değil

Tablo II: Serbest koşu EPT sonuçları

Gruplar	EBB saptanan olgular		p
	n	%	
Astım (n=81)	57	70.4	<0.001
Kontrol (n=30)	2	6.7	

p : istatistiksel anlamlılık

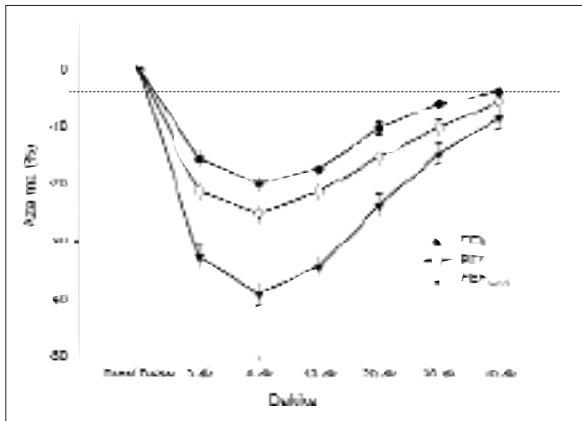
EBB saptanan astımlı çocuklarda 57 olgunun 47'sinde (82.5%) egzersiz sonrasında her üç parametrede birden, diğer 10 olguda ise (17.5%) bu üç parametreden ikisinde EBB tanısı konulması için gerekli % azalmalar saptanmıştı. Egzersize bağlı bronkospazm saptanan astımlılar içinde; FEV₁'de 50 (%86), PEF'de 55 (%96.5), FEF_{25-75%}'de 56 (%98.2) olguda EBB varlığını gösterecek düzeyde % azalma görülmüştü.

Tablo III ve Grafik 1: EBB saptanan 57 astımlı olguda egzersiz öncesi (basal) değerlere göre egzersiz sonrasında (3-40.dakikalarda) FEV₁, PEF, FEF_{25-75%} parametrelerinde saptanan ortalama % azalma değerleri.

	ortalama % azalma					
	3.dk AO ± SH	8.dk AO ± SH	13.dk AO ± SH	20.dk. AO ± SH	30.dk AO ± SH	40.dk AO ± SH
FEV ₁	-15.6±1.6	-20.0±1.6	-17.3±1.5	-10.4±1.1	-5.9±1.0	-3.8±1.1
PEF	-21.4±1.7	-25.2±1.8	-21.4±1.6	-15.1±1.5	-10.3±1.5	-5.2±1.4
FEF _{25-75%}	-33.0±2.2	-39.2±2.0	-34.6±1.9	-23.8±1.9	-14.7±1.8	-8.7±1.9

AO ± SH : Aritmetik ortalama ± standart hata

EBB saptanmayan astımlı olgular ve kontrol grubunda egzersiz sonrasında ortalama % değişim değerlerinde belirgin bir azalma görülmemiştir (Tablo IV ve V). EBB saptanan astımlı grupta diğer iki gruba (EBB saptanmayan astımlılar ve kontrol grupları) göre egzersiz sonrasında 6 dönemde her üç parametrede de (FEV₁, PEF, FEF_{25-75%}) istatistiksel anlamlı daha fazla ortalama % azalma değerleri saptandı (ilk 5 zaman noktası için p<0.001, 40.dakikada p<0.05). EBB saptanmayan astımlılar grubu ile



Grafik 1

kontrol grubu karşılaştırıldığında ise egzersiz sonrasında 6 dönemde de % değişim değerleri arasında anlamlı bir farklılık saptanmadı (p>0.05).

Astımlı 81 çocuk içinde EBB saptanan ve EBB saptanmayan olguların çeşitli özellikleri Tablo VI'da karşılaştırılmıştır. İki grup arasında yaş ortalaması, astım varlığı süresi, EPT'nin yapıldığı ortamın ısı ve hava nem oranı ortalamaları açısından istatistiksel anlamlı farklılık bulunmadı (p>0.05). EBB saptanan ve EBB saptanmayan olgular arasında egzersiz öncesinde ölçülen basal FEV₁, PEF, FEF_{25-75%} değerleri ortalamaları ve egzersiz süresince ölçülen ortalama nabız/dakika sayıları arasında da istatistiksel anlamlı farklılık yoktu (p>0.05) (Tablo VI). Ayrıca 45 erkek çocuğun 34'ünde (%76) EBB saptanırken, 36 kız çocuğun 23'ünde (%64) EBB saptanmıştı (p>0.05).

Çalışmaya alınan 81 astımlı çocuğun 43'ünde (%53.1) gündelik yaşamlarında egzersizle ilişkili yakınma (wheezing, öksürük, nefes darlığı) öyküsü varken 38'inde (%46.9) yoktu. Tablo VII'de görüldüğü gibi egzersizle ilişkili yakınma öyküsü bulunan 43 olgudan 31'inde (72.1%) EBB saptandı. Egzersizle ilişkili yakınma öyküsü olmayan 38 olgudan ise 26'sında (68.4%) EBB saptandı. EBB saptanan

Tablo IV: EBB saptanmayan 27 astımlı olguda egzersiz öncesi (basal) değerlere göre egzersiz sonrasında (3.-40.dakikalarda) FEV₁, PEF, FEF_{25-75%} parametrelerinde saptanan ortalama % değişim değerleri.

	ortalama		%	değişim		
	3.dk AO ± SH	8.dk AO ± SH		20.dk. AO ± SH	30.dk AO ± SH	40.dk AO ± SH
FEV ₁	-0.2±0.9	0.9±0.8	0.7±1.0	0.5±1.2	1.9±0.9	0.7±1.1
PEF	1.4±1.6	1.6±1.6	2.0±1.9	4.3±1.8	3.0±1.5	3.6±2.2
FEF _{25-75%}	-1.2±2.4	-0.4±2.8	-1.9±1.8	-2.2±2.4	0.8±2.1	-0.1±1.8

AO ± SH : Aritmetik ortalama ± standart hata

Tablo V: Kontrol grubundaki 30 sağlıklı çocukta egzersiz öncesi (basal) değerlere göre egzersiz sonrasında (3.-40.dakikalarda) FEV₁, PEF, FEF_{25-75%} parametrelerinde saptanan ortalama % değişim değerleri.

	ortalama		%	değişim		
	3.dk AO ± SH	8.dk AO ± SH		20.dk. AO ± SH	30.dk AO ± SH	40.dk AO ± SH
FEV ₁	-2.4±1.1	-1.3±1.5	-1.0±1.1	0.1±1.0	1.1±1.0	3.0±1.0
PEF	-2.6±2.1	-0.6±2.4	0.8±2.1	2.7±1.9	4.6±1.8	5.9±1.5
FEF _{25-75%}	-3.3±2.3	-2.0±3.1	-0.2±2.5	4.4±2.2	3.3±2.6	4.5±2.1

AO ± SH : Aritmetik ortalama ± standart hata

nan 57 astımlı olgunun 31'inde (%54.3) öykü varken, 26'sında (%45.7) yoktu ve öykü varlığı ve yokluğu oranları arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$).

Tartışma

Çalışmamızda allerjik astımlı 81 olgudan 57'sinde (%70.4) serbest koşu EPT ile EBB varlığı saptandı. Allerjik astımlı çocuklarda çeşitli egzersiz provokasyon testleri kullanılarak yapılan araştırmalarda EBB sıklığının %52.1-90 arasında bulunduğu bildirilmektedir (3,6,19-22). Standart bir egzersiz testi sonrası allerjik astımlıların non allerjik astımlı olgulara göre daha fazla bronkospazm yanıtı verdikleri bildirilmiştir (23). Bu çalışmada allerjik astımlı olgularda standardize serbest koşu egzersizi ile büyük ve küçük havayollarında oluşan değişimleri birlikte gösterebilmek amacıyla da FEV₁, PEF, FEF_{25-75%} parametreleri birlikte kullanılmıştır. Bierman ve ark. 5 dakikalık serbest koşu egzersizi ve FEV₁ ölçümleri kullanarak allerjik astımlı (5-18 yaş) 134 olguda %63, 56 sağlıklı olguda ise %7 oranında EBB saptandığı (6), De la Rubia ve ark. allerjik astımlı (6-14 yaş) 30 çocukta 6-8 dakikalık

serbest koşu egzersizi ile %63.3, treadmill ile %73 oranında EBB saptadıklarını (ısı 19-22 °C, hava nem oranı %52-56, nabız 170/dk üzerinde olan koşullarda) bildirmişlerdir (3). Arias Irigoyen 46 hafif ve orta allerjik astımlı çocukta FEV₁ ölçümleri ile serbest koşu egzersizinde %65.2, treadmillde %52.1 (19), Custovic ve ark. 70 allerjik astımlı çocukta serbest koşu egzersizi ile %90 (20), Martorell Aragones ve ark. 27 allerjik astımlı çocukta serbest koşu veya ergometrik bisiklet egzersizi ve PEF ölçümleri ile %74 (21), Kawabori ve ark. 134 çocukta serbest koşu ve FEV₁ ölçümleri ile %63 (22) oranında EBB bildirmişlerdir. Allerjik ve non allerjik astımlı olguların birlikte incelendiği araştırmalarda ise serbest koşu egzersizi ile %77.5 (24), treadmill ile %50-77 (25-27) oranlarında EBB saptandığı bildirilmiştir.

EBB saptanan olgularda bronkospazmın egzersiz sonrası sıklıkla 3 ile 15 dakika içinde maksimum noktaya ulaştığı ve genellikle 30 ile 60 dakika içinde düzeldiği bildirilmektedir (1,28,29). Sağlıklı sonuçlara ulaşabilmek için egzersiz sonrası 20-30 dakika süre içinde solunum fonksiyon testi ölçümlerinin tekrarlanması uygun olacağı önerilmektedir (4,10,15,28,29).

Tablo VI: Astımlı olgular içinde EBB saptanan ve saptanmayan olguların özelliklerinin karşılaştırılması

	EBB saptanan (n=57) AO ± SH	EBB saptanmayan (n=24) AO ± SH	p
Yaş (yıl)	10.2 ± 0.2	10.2 ± 0.3	AD
Ortam ısısı (°C)	24.0 ± 0.5	24.2 ± 0.8	AD
Hava nem oranı (%)	68.9 ± 1.1	66.3 ± 1.6	AD
Egzersiz sırasında ort. nabız/dakika	177 ± 4.4	180 ± 3.9	AD
Basal FEV ₁ *	93.7 ± 1.4	96.5 ± 0.4	AD
Basal PEF*	97.0 ± 1.7	92.6 ± 2.2	AD
Basal FEF _{25-75%} *	89.8 ± 2.2	92.1 ± 2.7	AD

* : tahmini normal değer in yüzdesi (%) p : istatistiksel anlamlılık
AO ± SH : Aritmetik ortalama ± standart hata AD: Anlamlı değil

Tablo VII: Egzersizle ilişkili yakınma öyküsü ile EPT sonuçlarının bağlantısı.

	EBB saptanan (n=57)		EBB saptanmayan (n=24)	
	n	%	n	%
EBB öyküsü var (n=43)	31	72.1	12	27.9
EBB öyküsü yok (n=38)	26	68.4	12	31.6

Sağlıklı bireylerden oluşan çalışma gruplarında egzersiz provokasyon testleri sırasında FEV₁'de % 15'den az FEF_{25-75%}'de % 25'den az ortalama azalmalar görüldüğü bildirilmiştir (27,30). Sağlıklı çocuklarda egzersiz sonrasında FEV₁'de % 93 olguda hafif bir azalma olabileceği gibi değişme olmayabileceği veya hafif bir artış görülebileceği bildirilmektedir (6). Çalışmamızda kontrol grubu ve EBB saptanmayan astımlı grupların FEV₁, PEF ve FEF_{25-75%} parametrelerinin ortalama değişim değerlerinde benzer bir eğilim saptanmıştır.

Kontrol grubunda yer alan 30 sağlıklı olgudan 2'sinde (% 6.7) EBB varlığı saptandı. Bronş hiperreaktivitesi sadece astıma özgü olmayıp normal bireylerde de çeşitli bronkoprovokasyon testleri ile (metakolin, histamin, egzersiz provokasyonu) viral üst solunum yolları enfeksiyonları sonrasında ve sigara dumanına maruziyet gibi durumlarda tespit edilebilmektedir (31,32). Literatürde normal çocuklarda ve sporcularda çeşitli egzersiz provokasyon testleri ile %2.8-%14 arasında değişen oranlarda EBB saptandığı bildirilmektedir (6,22,33-35). EBB araştırılırken tahmini maksimum kapasitelerinin % 80-90 arasında bir yoğunlukta 6-8 dakika ile egzersiz uygulanması yeterli kabul edilmekte, egzersiz süre ve yoğunluğunda daha fazla artışın yanıtı etkilemediği bildirilmektedir (27,30,36,37). İn-hale edilen havanın nemi ve ısı EBB yanıtını modifiye etmektedir (1). Egzersiz sırasında ve sonrasında inhale edilen havanın nem oranındaki değişiklikler hava ısısına göre egzersize bağlı bronkospazmı daha çok etkilemekte (32,38-40); kuru hava egzersize bağlı bronkospazmı arttırmakta, nemli hava ise azaltmaktadır (40). Çalışmamızda ise astım ile kontrol grubu arasında ve EBB saptanan ile saptanmayan gruplar arasında egzersiz yoğunluğunu yansıtan nabız/dakika sayıları, ortam ısı ve hava nem oranları değerlendirildiğinde benzer ortam ve egzersiz koşullarında EPT'lerinin gerçekleştirildiği görülmektedir.

EBB tanısında serbest koşu, treadmill (koşu bandı), bisiklet gibi çeşitli egzersiz yöntemleri kullanılabilir (10). Ancak standardize koşullarda serbest koşu egzersizinin bronkospazmı en çok indükleyen egzersiz metodu olduğu belirtilmektedir (3,16,30,41). Serbest koşu egzersizinin normal egzersiz paternini yansıtmaması, basit ve non invaziv olması önemli avantajları olarak bildirilmektedir (15,42).

Astım tedavisinin önemli amaçlarından biri olguların aktivite ve egzersizlere kısıtlama olmaksızın katılabilmesini sağlamaktır (44). Astımlı olgularda egzersiz ile ilişkili yakınmalara (öksürük, dispne, wheezing gibi) ait öykünün varlığının EBB varlığını gösterebileceği ancak öykü yokluğunun özellikle egzersiz yapmaktan çekinen bireylerde bu olasılığı ekarte ettirmediği bildirilmektedir (6,27). Değişik yöntemlerle yapılan bazı egzersiz provokasyon testi sonuçlarının öykü ile yeterince paralel olmadığı bildirilmiştir (4,6,24,27). Literatürde bildirilen benzer araştırma sonuçlarıyla uyumlu bulduğumuz sonuçlarımız öykünün EBB varlığını göstermede tek başına yeterli olmadığını düşündürmüştür.

Bu çalışma sonucunda astımlı çocukların gereğinde uygun tedavi yaklaşımları yoluyla fizik aktivitelere katılımlarının sağlanabilmesi amacıyla tüm olgularda EBB'nin objektif kriterlerle araştırılması gerektiği, EBB'nin araştırılmasında serbest koşu EPT'nin kullanılmasının uygulanabilir ve güvenli bir yöntem olduğu kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

1. McFadden ER Jr, Gilbert JA. Exercise-induced asthma. *N Engl J Med* 1994; 330: 1362-67.
2. McFadden ER Jr. Exercise-induced airway narrowing. In: Middleton E Jr, Ellis EF, Yunginger JW et al (ed). *Allergy, Principles & Practice*. St Louis: Mosby-Year Book Inc., 1998:1063-72.
3. De la Rubia SG, Pajaron-Fernandez MJ, Sanchez-Solis M et al. Exercise-induced asthma in children: a comparative study of free and treadmill running. *Ann Allergy Asthma Immunol* 1998; 80: 232-6.
4. Sano F, Sole D, Naspitz CK. Prevalence and characteristics of exercise-induced asthma in children. *Pediatr Allergy Immunol* 1998; 9: 181-5.
5. Ghory JE: Exercise and asthma: overview and clinical impact. *Pediatrics (suppl.)* 1975; 56: 844-6.
6. Bierman CW, Kawabori I, Pierson WE: Incidence of exercise-induced asthma in children. *Pediatrics (suppl.)* 1975; 56: 847-50.
7. Gilbert IA, McFadden ER Jr. Airway cooling and re-warming. The second reaction sequence in exercise-induced asthma. *J Clin Invest* 1992; 90: 699-704.
8. McFadden ER Jr. Exercise-induced airway obstruction. *Clin Chest Med* 1995; 16: 671-82.
9. Anderson SD, Daviskar E, Smith CM. Exercise-induced asthma. A difference in opinion regarding stimulus. *Allergy Proc* 1989; 10: 215-26.
10. Carlsen K-H. Exercise-induced asthma in children and

- adolescents and the relationship to sports. *Pediatr Allergy Immunol* 1998; 9: 173-80.
11. Hough-DE, Dec-KL. Exercise-induced asthma and anaphylaxis. *Sports-Med* 1994; 18: 162-72.
 12. Quanjer PH (editor and compiler): Standardized lung function testing report working party "standardization of lung function tests", European Community for Coal and Steel. *Bull Europ Physiopath Resp* 1983; (Suppl.).
 13. Fox LEL, Bowers RW, Foss ML. The physiological basis for exercise and sport. Wisconsin; Brown-Benchmark Publishers. 1993: 286-317.
 14. Kukafka DS, Lang DM, Porter S et al. Exercise-induced bronchospasm in high school athletes via a free running test. *Chest* 1998; 114: 1613-22.
 15. Pierson WE, Bierman CW. Free running test for exercise induced bronchospasm. *Pediatrics* 1975 (Suppl.); 56: 856-9.
 16. Tsanakas JN, Milner RDG, Bannister OM, Boon AW. Free running asthma screening test. *Arch Dis Child* 1988; 63: 261-65.
 17. Kaplan TA, Montana E. Exercise-induced bronchospasm in nonasthmatic obese children. *Clin Pediatr* 1993; 31: 220-5.
 18. Fernstein RA, Hains CS, Hemstreet MP, et al. A simple "step-test" protocol for identifying suspected unrecognized exercise-induced asthma (EIA) in children. *Allergy Asthma Proc* 1999; 20: 181-8.
 19. Arias Irigoyen J. Absence of late responses after exercise challenges in patients with mild and moderate extrinsic asthma. *Allergol Immunopathol (Madr)* 1996; 24: 169-73.
 20. Custovic A, Arifhodzic N, Robinson A, Woodcock A. Exercise testing revisited. The response to exercise in normal and atopic children. *Chest* 1994; 105: 1127-32.
 21. Martorell Aragones A, Cerda Mir JC, Carrasco Moreno JI, et al. Exercise test in exercise-induced asthma in children: study of delayed response. *An Esp Pediatr* 1990; 32: 479-83.
 22. Kawabori I, Pierson WE, Conguest LL, Bierman CW: Incidence of exercise-induced asthma in children. *J Allergy Clin Immunol* 1976; 58:447-55.
 23. Eggleston PA. Exercise-induced asthma in children with intrinsic and extrinsic asthma. *Pediatrics* 1975 (Suppl.); 56: 856-9.
 24. Erhabor GE, Awotedu AA, Balagun MO. Exercise-induced bronchoconstriction in Nigerian asthmatics. *Afr J Med Sci* 1993; 22: 33-7.
 25. Backer V, Ulrik CS. Bronchial responsiveness to exercise in a random sample of 494 children and adolescents from Copenhagen. *Clin Experiment Allergy* 1992; 22: 741-7.
 26. Linna O. Influence of baseline lung function on exercise-induced response in childhood asthma. *Acta Paediatr Scand* 1990; 79: 664-9.
 27. Kattan M, Keens TG, Mellis CM. The response to exercise in normal and asthmatic children. *J Pediatr* 1978; 92: 718-21.
 28. Brudno DS, Wagner JM, Rupp NT. Length of post-exercise assessment in the determination of exercise-induced bronchospasm. *Ann Allergy* 1994; 73: 227-31.
 29. Exercise Tests. In: Williams Wilkins, Wanger J (eds). *Pulmonary function testing: A practice approach*. Baltimore: 1992: 123-71.
 30. Eggleston PA, Guerrant JL. A standardized method of evaluating exercise induced asthma. *J Allergy Clin Immunol* 1976; 58: 414-25.
 31. Empey DW, Laitinen LA, Jacobs L, et al. Mechanisms of bronchial hyperreactivity in normal subjects after upper respiratory tract infection. *Am Rev Respir Dis* 1976; 113: 131-9.
 32. Martinez FD, Antognoni G, Macri F, et al. Parental smoking enhances bronchial responsiveness in nine-year old children. *Am Rev Respir Dis* 1988; 138: 518-23.
 33. O'Cain CF, Dowling NB, Slutsky AS, Hensley, et al. Airway effects of respiratory heat loss in normal subjects. *J Appl Physiol Respir Envir Exer Physiol* 1980; 49: 875-80.
 34. Godfrey S. Symposium on special problems and management of allergic athletes. *J Allergy Clin Immunol* 1984 (suppl.); 73: 630.
 35. Weiler JM, Metzger WJ, Donnelly AL, et al. Prevalence of bronchial responsiveness in highly trained athletes. *Chest* 1986; 90: 23-8.
 36. Mc Fadden ER Jr. Exercise performance in the asthmatics. *Am Rev Respir Dis* 1984 (Suppl.); 129: 84-87.
 37. Eggleston PA. Methods of exercise challenge. *J Allergy Clin Immunol* 1984; 73: 666.
 38. Hahn A, Anderson SD, Morton AR, et al. A re-interpretation of the effect of temperature and water content of the inspired air in exercise-induced asthma. *Am Rev Respir Dis* 1984; 130: 575.
 39. Eschenbacher WL, Sheppard D. Respiratory heat loss is not the sole stimulus for bronchoconstriction induced by isocapnic hyperpnea with dry air. *Am Rev Respir Dis* 1985; 131: 894.
 40. Anderson SD, Schoeffel R, et al. Sensitivity to heat and water loss at rest and during exercise in asthmatic patients. *Eur J Respir Dis* 1982; 63: 459.
 41. Shapiro G, Pierson W, Furukawa C, et al. A comparison of the effectiveness of free-running and treadmill exercise for assessing exercise induced bronchospasm in clinical practice. *J Allergy Clin Immunol* 1979; 69:609-11.
 42. Henriksen SM, Nielsen TT: Effect of physical training and exercise-induced bronchoconstriction. *Acta Paediatr Scand* 1983; 72: 31-6.
 43. International Paediatric Consensus Group on Asthma. Asthma: a follow up statement from an international paediatric asthma consensus group. *Arch Dis Child* 1992; 67: 240-8.