
Sporcularda metakolin ve egzersiz bronkoprovokasyon testleri sonuçlarının karşılaştırılması#

Uğur DAL¹, İbrahim AKKURT², Sena ERDAL¹

¹ Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı,

² Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Sivas.

ÖZET

Bronşların spesifik ve nonspesifik çeşitli ajanlara karşı verdikleri abartılı kasılma cevabına, bronş aşırı cevaplılığı adı verilmektedir. Çalışmamızda, bronş aşırı cevaplılığını değerlendirmek için kullanılan egzersiz bronkoprovokasyon testi ve metakolin bronkoprovokasyon testini sporculara (grup I) ve sedanterlere (grup II) uygulayıp sonuçlarını karşılaştırdık. Ortam koşulları (sıcaklık ve nem), yaşları, boy ve kilo ölçümleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmayan deneklerin metakolin bronkoprovokasyon testine verdikleri yanıtlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$). Egzersiz bronkoprovokasyon testi sonuçlarında ise iki grup arasında istatistiksel olarak fark saptanmadı ($p > 0.05$). Grup I'deki bireylerin metakolin bronkoprovokasyon testine verdikleri maksimum FEV₁ azalma değeri ile egzersiz bronkoprovokasyon testine verdikleri yanıt arasında pozitif yönlü bir korelasyon görüldü ($r = 0.60$, $p < 0.05$). Grup II'de ise böyle bir korelasyon yoktu ($p > 0.05$). Allerjik durumu belirlemek için kullandığımız parametreler (total IgE, eozinofil sayısı, atopik birey sayısı) yönünden iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p > 0.05$). Her iki gruptaki bireylerin metakolin bronkoprovokasyon testine verdikleri maksimum FEV₁ azalması yanıtı ile egzersiz bronkoprovokasyon testine verdikleri yanıt arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0.05$). Elde ettiğimiz verilerden bronş hiperreaktivitesini değerlendirmede; sporcularda ve sedanterlerde metakolin bronkoprovokasyon testinin, egzersiz bronkoprovokasyon testine göre daha duyarlı olduğu sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Egzersiz tarafından indüklenen bronkokonstrüksiyon (EİB), metakolin, bronş hiperreaktivitesi (BHR), egzersiz, allerji.

SUMMARY

The comparison of the result of exercise bronchoprovocation test and methacholine bronchoprovocation test in athletes

Dal U, Akkurt I, Erdal S

Department of Physiology, Faculty of Medicine, Cumhuriyet University, Sivas, Turkey.

The excess contraction respond of the bronchiols to the specific and non-specific agent is called bronchial hyperresponsiveness. In our study we compared the result of exercise bronchoprovocation test and methacholine bronchoprovocation test

Yazışma Adresi (Address for Correspondence):

Dr. Uğur DAL, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, SİVAS - TÜRKİYE

e-mail: udal@cumhuriyet.edu.tr

in athletes (group I) and in sedentary subjects (group II). The subjects that their age, height, weight and environmental status of the test room (temperature and humidity) were not statistically different, they gave statistically different respond to the methacholine bronchoprovocation test ($p < 0.05$). Their respond to exercise bronchoprovocation test was similar and there was no statistically difference between two groups ($p > 0.05$). In group I, there was a correlation in the result of exercise bronchoprovocation test and methacholine bronchoprovocation test ($r = 0.60$, $p < 0.05$), but in group II there was no correlation in this two tests. The parameters that we use for evaluation of the allergic status (total IgE, eosinophil count, number of atopic subject in groups) were not statistically different ($p > 0.05$). In both two groups there was a statistically different respond in the result of exercise bronchoprovocation test and methacholine bronchoprovocation test. These findings suggests that methacholine bronchoprovocation test is a more sensitive test for the diagnosis of BHR in athletes and sedanterly subjects than exercise bronchoprovocation test.

Key Words: Exercise induced bronchoconstruction (EIB), methacholine, bronchial hyperresponsiveness (BHR), exercise, allergy.

Bu makale, 25-29 Ekim 2003 tarihleri arasında Nevşehir'de düzenlenen 9. Ulusal Spor Hekimliği Kongresi'nde poster olarak sunulmuştur.

Organizmayı zinde ve sağlıklı kılmak için spor yapma gereksinimi bir zorunluluk olarak ortaya çıkmaktadır. Uzun süredir aktif olarak spor yapan antrene sporcuların yaptığı spora bedensel olarak uyum sağlayabilmek amacıyla organizmaların da özellikle kardiyovasküler, sinir, kas iskelet ve solunum sistemlerinde bazı fizyolojik değişiklikler meydana gelir (1,2).

Egzersiz vücut için olumlu etkilerinin yanı sıra özellikle yüksek derecede antrene olmanın hava yolu aşırı cevaplılığına yol açtığı düşünülmektedir (3,4). Egzersiz sırasında yani sempatik etkinin baskın olduğu, oksijen alımı için artmış ihtiyacın olduğu durumlarda minimum rezistansta maksimum hava akım hızını sağlamak için hava yollarında bronkodilatasyon meydana gelmektedir. İşte bu bronkodilatasyonun tam olarak yapılamadığı hatta normalde yanıt verilmeyen maddelere karşı bronkokonstrüksiyon geliştiği durumlarda, bireyde şikayetler ve hastalık tabloları ortaya çıkmaktadır (5).

Egzersiz tarafından indüklenen bronkokonstrüksiyon (EİB) terimi, egzersiz sırasında veya sonrasında görülen akut, geçici hava yolu daralmasını tanımlamaktadır (6-8). Yapılan yayınlarda sporcularda EİB patogenezinin astımlılardan farklı olabileceği yönünde çeşitli görüşler bulunmaktadır (9). Biz çalışmamızda, bronşları indirekt etki ile uyaran egzersiz bronkoprovokasyon testi (EBT) ile direkt etki ile uyaran metakolin bronkoprovokasyon testi (MBT)'ni uygulayarak

elde ettiğimiz bulguları karşılaştırmayı amaçladık. Sonuçların sporcularda yapılacak olan astım taraması, astım tanısı ve izleminde test seçimine yardımcı olabileceğini düşünmekteyiz.

MATERYAL ve METOD

Araştırmamız 20 Nisan 2003 ile 30 Haziran 2003 tarihleri arasında Fizyoloji Anabilim Dalı ve Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı Polikliniği Solunum Laboratuvarı'nda gerçekleştirildi. Çalışmamıza Cumhuriyet Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'nda okuyan (düzenli spor yapan) 20 erkek öğrenci sporcu grubu olarak, Tıp Fakültesi'nde okuyan 20 erkek öğrenci de (hiç spor yapmayan) kontrol grubu olarak alındı. Bu çalışma vaka-kontrol çalışmasıdır. Çalışmamız için, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul Başkanlığı'ndan karar no: 10 ve 18.06.2002 tarihli yazı ile izin alındı. Çalışmamızda bilgisayarlı elektrokardiyografi cihazı (Kardiosis, Türkiye), spirometri (V Max Series 229 Sensor Medics, ABD), bisiklet ergometresi (Ergoline 600 Sensor Medics, Almanya) ve dozimetre (Spira, Finlandiya), termometre ve nem ölçer (Lutron, Tayvan), kalp hızı monitörü (Polar, Finlandiya) kullanılmıştır. Spirometri her çalışma gününde kalibre edilmiştir.

Bu çalışmaya gönüllü olarak katılmak isteyen bireyler arasından özellikle üniversite takımında olanlar alındı. Seçilen kişilere sırayla aşağıdaki işlemler yapıldı:

1. Çalışma hakkında genel bilgi verilerek izin belgesi alındı.
2. Bire bir anket uygulandı.
3. Genel fizik muayene yapıldı ve elektrokardi-yografi çekildi.
4. Eozinofil sayımı ve total immünglobulin E (IgE) için 5 mL kan alındı.
5. MBT, EBT ve allerji testi için randevular ayarlandı ve teste gelirken uymaları gereken kuralla-rı içeren metin verildi.

Yapılan ankette, kişinin spor sırasında ve spor sonrasında öksürük, hırıltılı solunum, nefes darlığı şikayetlerine verdikleri pozitif cevaplar toplanarak, egzersiz öncesi ve sonrası şikayet sayısı olarak değerlendirildi. Anket ve fizik muayeneyi takiben, eozinofil sayımı ve total IgE için 5 mL kan alındı. Teste uygun ve sağlıklı olduğu tespit edilen 40 kişiye sirkadien ritm göz önüne alınarak günün aynı saatinde (saat 14 ile 16 arasında) ve en az 24 saat arayla iki test uygulandı. Özellikle egzersiz bronkoprovokasyonunu etkilediği için, havanın bağıl nemi ve sıcaklığı test sırasında ölçüldü ve kayıt edildi. Amerikan Toraks Derneği (ATS)'nin 1999 yılında yayınladığı metakolin ve egzersiz bronkoprovokasyonu kılavuzunda yer alan test protokollerinden metakolin için beş nefes dozimetre protokolü, EBT için de kişinin FEV₁ değerine göre bulunan iş yükü, ergometri bisikleti ile bireylere uygulandı (10).

Araştırmaya alınan kişilerin atopik durumunu belirlemek amacıyla Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı Polikliniği'nde genel on allerjen kullanılarak deri prick testi (Stallergenes S. A. Fransa) yapıldı. Kullanılan allerjenler D. Farinae, D. pteronyssinus, 12 çim karışımı, tüy karışımı, kompozit, alternaria aspergillus mix, secale cereale, gürgen ve kızıl meşeydi. Histamin pozitif kontrol, temoin ise negatif kontrol olarak kullanıldı. Allerjenler epikütan test yöntemiyle ön kol iç yüzüne uygulandı, sonuçlar 20 dakika sonra değerlendirildi. Allerjen uygulanan bölgede eritemli papülün 5 mm ve daha büyük olması ya da pozitif kontrolün %70'i kadar olması allerjene duyarlılığın göstergesi kabul edilip testin pozitif olduğuna karar verildi. Prick testinde en az bir al-

lerjene duyarlılığı olanlar, prick testine göre atopik olarak kabul edildi (11).

Üst ekstremiten venlerinden 5 mL kan alınarak hematoloji laboratuvarında eozinofil sayımı (Advia 120 Hematology System, İrlanda) ve mikrobiyoloji laboratuvarında total IgE ölçümleri (Beckman Coulter, İspanya) yapıldı.

Çalışmamızın verileri rakamsal değerlere dönüştürülerek SPSS (SPSS for Windows 10.0) paket programına yüklendi. Verilerin değerlendirilmesinde Mann-Whitney U-testi, Ki-kare testi ve korelasyon analizi uygulandı. Verilerimiz tablolarda ortalama ± standart hata şeklinde belirtildi. İstatistiksel anlamlılık için, p < 0.05 kabul edildi.

BÜLGÜLAR

Özellikle EBT'de ortamın nemi ve sıcaklığı testi etkilediği için EBT'nin yapıldığı gün test öncesi bu değerler kayıt edildi. Grup I'e ait çevre ısı ortalaması 20.45 ± 1.61°C, grup II'ye ait çevre ısı ortalaması 20.13 ± 1.76°C idi. Çevre ısı açısından iki grup arasındaki fark anlamlı değildir (p > 0.05). Grup I'e ait bağıl nem ortalaması %36.39 ± 5.13, grup II'ye ait bağıl nem ortalaması %36.27 ± 5.22'dir. Ortamın bağıl nemi açısından, iki grup arasındaki fark anlamlı değildir (p > 0.05).

Grup I'in eozinofil sayısı ortalaması 178.22 ± 33.29/mm³; grup II'nin ise 151.50 ± 30.50/mm³tür. Grup I'in total IgE ortalaması 74.32 ± 26.17 IU/mL; grup II'nin ise 158.97 ± 46.68 IU/mL'dir. Grup I'de atopik birey sayısı 13 (%65), grup II'de ise 15 (%75)'tir. İki grup arasında, eozinofil sayısı, total IgE, atopik birey sayısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Her iki gruptan 10 (%50)'ar kişi pasif sigara içicisi olduklarını belirttiler. Grup I'den 4 (%20) kişi, grup II'den ise 8 (%40) kişi sigara içicisi olduklarını belirttiler. Birinci gruptaki bireylerin günlük pasif sigara içicilik süresi ortalama 0.72 ± 0.23 saat/gün, ikinci gruptaki bireylerde ise ortalama 0.80 ± 0.30 saat/gün olarak hesaplandı. Pasif sigara içiciliği yönünden iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p > 0.05).

Grup I'de MBT tüm bireylerde negatifti. Yapılan testlerde 16 mg/mL'lik son doz metakolin verildi ve FEV₁ değerinde bazal ölçüme göre %20

düşüş görülmedi. Grup I'de bazal FEV₁'e göre görülen maksimum azalma ortalaması 5.60 ± 1.24 idi. Grup II'de ise iki kişide test pozitif (yapılan bazal FEV₁ ölçümüne göre %20 düşüş saptandı). Bu iki kişide FEV₁'deki azalma %23 ve %25'ti. Bu kişilerin PC₂₀ değerleri sırasıyla 8 mg/mL ve 16 mg/mL idi. Grup II'de bazal FEV₁'e göre görülen maksimum azalma ortalaması 9.10 ± 1.53 idi. İki grup arasında maksimum azalma bakımından fark vardı ($p < 0.05$). Her iki gruba ait ankette belirttikleri egzersiz sırasında oluşan şikayetlerinin (öksürük, hırıltılı solunum, nefes darlığı) toplam sayısı ve yüzde değerleri Tablo 1'de, egzersiz sonrasında oluşan şikayetleri toplamı ve yüzde değerleri Tablo 2'de yer almaktadır.

EBT, grup I'de bir kişide pozitif. Otuzuncu dakikada yapılan ölçümde bazal FEV₁'e göre %15 düşüş saptandı, grup II'de ise bireylerin hiçbirinde bu derece düşüş yoktu. Grup I'deki maksimum FEV₁ azalmasının ortalaması 0.55 ± 1.17 ; grup II'de 2.30 ± 0.85 idi. İki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p > 0.05$).

Grup I'deki bireylerin MBT'ye verdikleri maksimum FEV₁ azalma değeri ile EBT'ye verdikleri yanıt arasında ($r = 0.60$ 'lık) pozitif yönlü bir korelasyon bulunmuştur ($p < 0.05$). Grup II'de ise böyle bir korelasyon yoktur ($p > 0.05$).

Her iki gruptaki bireylerin MBT'ye verdikleri maksimum FEV₁ azalması yanıtı ile EBT'ye verdikleri yanıt arasındaki farklılık önemli bulundu ($p < 0.05$). İki gruba ait MBT ile EBT sonuçlarının grup içi karşılaştırılmasına ait ortalamalar, standart hatalar ve p değerleri Tablo 3'te ve Şekil 1'de görülmektedir.

TARTIŞMA

Bronş hiperreaktivitesi (BHR) sporcularda normal popülasyona göre daha sık görülmektedir (12-14). Nystad ve arkadaşları, atletlerde görülen egzersiz tarafından indüklenen astımın mesleki astım olarak tanımlanabileceğini belirtmektedir (15).

EİB'nin nedeni tam olarak bilinmemektedir. Egzersize bağlı bronkokonstrüksiyonun patofizyolojisinde, egzersiz sırasında hiperventilasyon nedeni ile respiratuar su kaybı teorisi ve respiratuar ısı kaybı teorisi kabul görmektedir (1,16-18). Çalışmamızın tasarlanması sırasında en büyük sorun EBT'de hedef kalp hızını saptamaktı. ATS'nin kılavuzunda hedef kalp hızı, maksimal kalp hızının %80-90'ı olarak belirtilmiştir. Yaptıkları yayınlarda hedef kalp hızını, Chupp yaklaşık %80, Kalayon ise %75-80 olarak önermektedir (19,20). Biz de ATS'yi baz alıp %80 ve üstü olarak hedef kalp hızını uyguladık. Rundell ve arkadaşları

Tablo 1. İki gruba ait ankette belirtilen egzersiz sırasındaki şikayet sayısı ve yüzde değerleri.

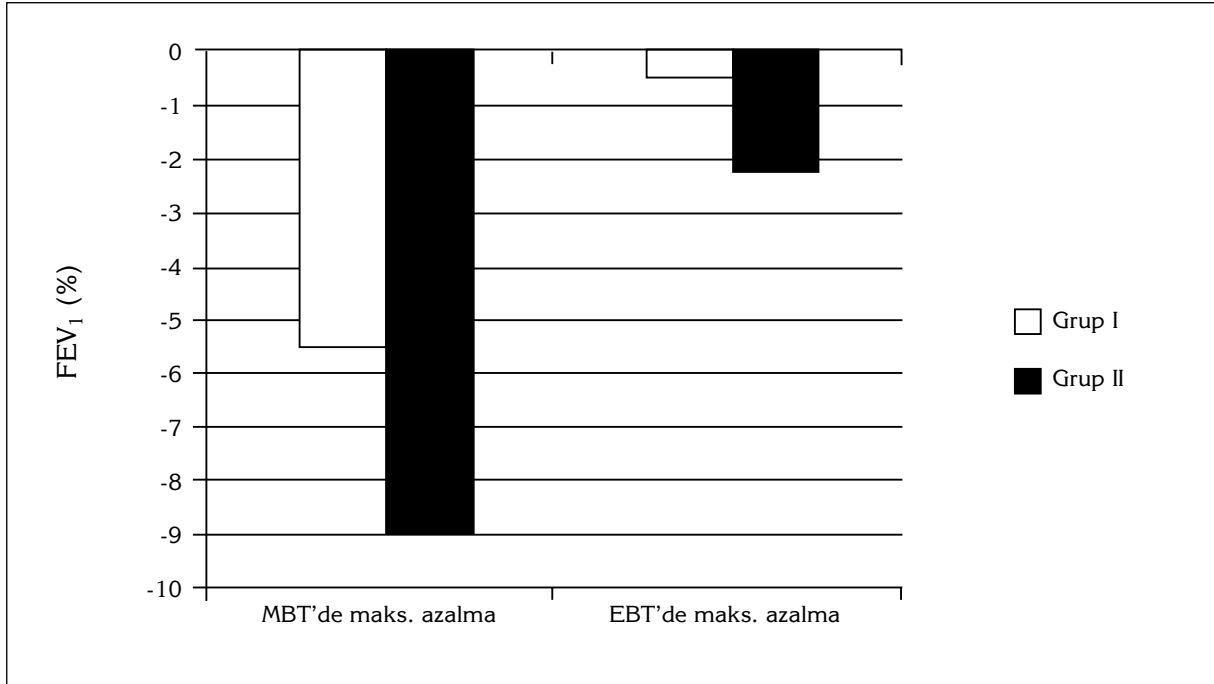
Gruplar	Şikayet yok		1 şikayet		2 şikayet		3 şikayet		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1	18	90	2	10	-		-		20	100.0
2	8	40	6	30	5	25	1	5.0	20	100.0
Toplam	26	65	8	20	5	12.5	1	2.5	40	100.0

Tablo 2. İki gruba ait ankette belirtilen egzersiz sonrası şikayet sayıları toplamı ve yüzde değerleri.

Gruplar	Şikayet yok		1 şikayet		2 şikayet		3 şikayet		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1	6	30	4	20	9	45	1	5.0	20	100.0
2	8	40	7	35	4	20	1	5.0	20	100.0
Toplam	14	35	11	27.5	13	32.5	2	5.0	40	100.0

Tablo 3. İki gruba ait MBT ile EBT sonuçlarının grup içi karşılaştırılmasına ait ortalamalar, standart hatalar ve p değerleri.

Gruplar	MBT'de maks. azalma $\bar{X} \pm Se$	EBT'de maks. azalma $\bar{X} \pm Se$	Sonuç
I	%5.60 \pm 1.24	%0.55 \pm 1.17	P= 0.0001 p< 0.05
II	%9.10 \pm 1.53	%2.30 \pm 0.85	P= 0.003 p< 0.05

**Şekil 1. Her iki gruba ait MBT ve EBT'deki FEV₁'de maksimum azalma.**

yaptıkları bir derlemede, atlet popülasyonunda daha yüksek egzersiz yoğunluğunun kullanılması gerektiğini vurgulamakta, iş yükünün hedef kalp hızını maksimal kalp hızının %95-100'üne çıkaracak düzeyde olması gerektiğini belirtmektedir (16).

Araştırmamızda, EBT ve MBT'ye düşük pozitif yanıt nedeni olarak, deneklerin test döneminde sezon sonu olması nedeniyle yeterince antrene olmamaları söylenebilir. Ayrıca son yayınlarda laboratuvar ortamı yerine kişinin kendi antrenman ve yarışma ortamında test edilmesinin daha uygun olduğu yönünde görüşler vardır (21,22). Fakat bu durum grup içi ve gruplar arası standardizasyonun sağlanmasını güçleştirmektedir. Rundell ve arkadaşları, sporcunun

kendi ortamı ile laboratuvar ortamında yapılan EBT sonuçlarını karşılaştırdıkları çalışmada sporcunun kendi ortamı lehine oldukça belirgin fark bulunduğunu belirtmiştir (22).

Semptomlar sıklıkla EİB tanısı ve tedavisi için baz oluşturmaktadır (13,23). Çalışma öncesi yaptığımız anket sırasında grup I'in %10'u egzersiz sırasında en az bir ya da daha fazla semptomu olduğunu, %70'i egzersiz sonrası en az bir ya da daha fazla semptomu olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan EBT'de sadece bir kişide (%5) test pozitif, MBT ise hepsinde negatifti. Grup II'de ise %60'ı egzersiz sırasında en az bir ya da daha fazla semptomu olduğunu, yine egzersiz sonrasında %60'ı en az bir ya da daha fazla semptom bildirmişlerdir. Grup II'de EBT tüm bireylerde negatifti,

MPT'de ise iki pozitif sonuç vardı (%10). Bu veriler, solunum fonksiyon testi (SFT) veya bronkoprovokasyon testi yapılmadan, semptomlar baz alınarak yapılacak olan bir tedavinin gereksiz olabileceğini bildirmesi açısından önemli olabilir. Rundell ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada semptom bildirme oranı, SFT'si normal olan kişilerde %48, anormal olanlarda ise %91'dir. Onların vardıkları sonuç ise semptom belirten yaklaşık 1/3 oranında bir popülasyonun gereksiz yere tedavi gördüğü yönündedir (22).

EİB'nin şiddeti ile deri testindeki pozitif allerjen sayısı arasında kuvvetli bir ilişki vardır (8). Ayrıca atopi, asemptomatik BHR gelişimi için de bir risk faktördür. Cockroft ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada, nonatopik, nonastmatik kişilerde BHR'yi %5.9, atopik nonastmatiklerde ise %9.2 olarak saptamışlardır (24). Gruplarımız arasında eozinofil sayısı, total IgE ve gruplardaki atopik birey sayısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu.

Metakolin, egzersiz ve diğer bronkoprovokasyon testlerinde SFT ölçümlerinde FEV₁, değerlendirmeye alınmaktadır. İlk çalışmalarda başka parametreler dikkate alınsa da FEV₁, tekrarlanabilirliğinin yüksek olması nedeniyle en sık kullanılan parametre haline gelmiştir (25). Araştırmamızda bu nedenle FEV₁ değerlendirmeye alındı.

Sonuçta hedef iş yükünü tespit etmek için kullandığımız formül nedeni ile (53.76 x FEV₁ - 11.06) her iki grubun hedef iş yükü birbirine yakın değerler çıkmaktadır. EBT'de amaç kişiyi en kısa sürede en şiddetli egzersize ulaştırmaktır (16). Düzenli antrenman yapan, egzersize yakınlığı olan kişilerle, sedanter kişilerin aynı hedef iş yükünde aynı sürede egzersiz yaptırılmasının tanınasal açıdan sporcuların aleyhine bir durum olduğunu düşünmekteyiz. ATS'nin önerdiği formülün kullanıldığı çalışmalarda bu konudan bahsedilmemiştir (20,26). Carlsen ve arkadaşları aynı kişilere farklı yük, dolayısıyla farklı kalp hızı uygulayarak yaptıkları çalışmada, iş yükünün artması ile FEV₁'de azalmanın daha fazla olduğu yönünde görüş bildirmişlerdir (27).

MBT'nin protokolü, EBT'ye göre daha iyi standardize edilmiştir. Bronş kasları üzerine direkt et-

ki ile kasılma yapan metakolin ile yaptığımız test sonuçlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (p < 0.05). Bu fark istatistiksel olarak anlamlı olmamakla beraber, grup II'nin sigara içme oranının, sigara içme sürelerinin, pasif içicilik sürelerinin grup I'den fazla olmasına ve grup II'deki iki pozitif sonucun ortalamayı yükseltmesine bağlanabilir.

İkinci gruptaki iki pozitif sonuca sahip bireylerin solunum sistemine ait hiçbir şikayetleri bulunmamaktadır. Bu bireylerin PC₂₀ değerleri ATS'ye göre sınıflandırıldığında her ikisi de sınırda BHR sınıfına girmektedir. Bu durum bazı çalışmalarda da konu edilen asemptomatik bronş hipersensitivitesi olarak değerlendirilebilir (28,29). Bu kişilerde ileride astım belirtilerinin gelişme riskinin normal popülasyona göre daha fazla olduğu bildirilmektedir. Laprice ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada; asemptomatik bronş hipersensitivitesi olan kişileri üç yıl izlemişler ve üç yıllık periyotta asemptomatik BHR olan bireylerin normoreaktif bireylere nazaran BHR'de ve astım semptomları gelişim frekansında daha fazla artış gözlenmiştir (29).

Araştırmamızda her iki grupta da MBT ile EBT sonuçları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü (p < 0.05). Bu veri, MBT'nin BHR'yi tespit etmede EBT'den daha duyarlı olduğunu vurgulayabilmesi açısından önemlidir. Bu sonuç literatür ile de uyumludur. Mannix ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, BHR'nin tespitinde MBT'nin ağır egzersizden daha hassas olduğu vurgulanmaktadır (30).

MBT'nin, BHR'yi belirlemede egzersiz testine göre daha duyarlı olduğu, ancak seçiciliğinin düşük olduğu unutulmamalıdır (1,20,31). Çevresel uyaranlar nonselektif bronkokonstrüktörlerdir. Soğuk hava, egzersiz, hiperventilasyon ve tozlar astmatik hastalardaki sık BHR stimulanlarıdır. Bu stimuluslar indirekt olarak nöral veya hümmoral yollar ile etkili olmaktadır. Tanı için her ne kadar direkt etkili kimyasal bronkoprovokasyon testleri daha hassas olsa da indirekt stimuluslar daha spesifiktir. Çünkü hava yolu limitasyonu bu çevresel uyaranlar tarafından daha sık provoke edilebilmektedir. Bireylerin değerlendirilmesinde

indirekt metodların daha fazla klinik öneme sahip olduğu söylenebilir (20).

Metakolinin BHR tespitinde ağır egzersizden daha duyarlı olduğunu vurgulanmakla birlikte, ek olarak soğuk ortamda antrenman yapan ve yarışan atletlerde EİB için yapılacak bronkoprovokasyon testinin egzersiz testini mutlaka içermesi gerektiği bildirilmektedir (30).

Yurtdışında sporcular dışında bazı meslek grupları için de EPT önerilmektedir. EİB'nin önemli bir sorun olabileceği bazı meslekler; savunma kuvvetleri, itfaiyeciler, polis kuvvetleridir. Bunlara indirekt metodla yapılacak olan EBT ile risk taşıyanlar belirlenebilir (26,32).

Tedavi görmemiş EİB'si olan sporcuların performansları azalabilir. Bu nedenle EİB tanısı onlar için faydalı olabilir. EİB'nin tanısı, aerobik sporlarla uğraşan yarışmacı sporcularda tedavi görmemiş olanların performansları azalabileceği için yararlı olabilir (32,33). Atletler EİB için değerlendirilebilir, eğer endike ise etkili bir tedavi programının başlatılması antrenmanı ve performansı iyileştirebilir (34). Ross yaptığı çalışmada atletlerde ve egzersiz yapan bireylerde EİB'nin, astım gibi pulmoner fonksiyonlarda azalmaya neden olmakla birlikte performansı sınırlayabileceğini belirtmiştir (14).

Yaptığımız çalışmada, grup I'in EBT sonuçları ile MBT sonuçları arasında pozitif yönlü bir korelasyon görülmüştür. Bu durum grup II'de yoktu. Grup I'de görülen korelasyonu ikinci gruba göre indirekt stimülasyonla (egzersiz, aşırı ventilasyon, soğuk hava) daha fazla karşılaştıkları için, EBT sonuçları MBT sonuçları ile korele olabilir. Bu bilgiye yapılan literatür taramasında rastlanılmamıştır.

KAYNAKLAR

1. Kalyoncu AF. Bronş Astması 2001. 1. Baskı. Ankara: Atlas Kitapçılık, 2001: 243.
2. Mc Ardle WD. Exercise Physiology: Energy, and Human Performance. 4th ed. USA: Williams and Wilkins, 1996: 217-31.
3. Langdeau BJ, Turcotte H, Bowie MD, et al. Airway hyperresponsiveness in elite athletes. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 161: 1479-84.
4. Langdeau BJ, Boulet PL. Is asthma over-or under-diagnosed in athletes? *Respiratory Medicine* 2003; 97: 109-14.
5. Sherwood L. Human Physiology. 2nd ed. USA: West Publishing Company, 1989: 422-7.
6. Cabral A, Conceicao GM, Gudes F, et al. Exercise-induced bronchospasm in children effects of asthma severity. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159: 1819-23.
7. Gosthall WR. Exercise-induced bronchoconstriction. *Drugs* 2002; 62: 1725-39.
8. Anderson S, Holzer K. Exercise-induced asthma is it the right diagnosis in elite athletes? *J Allergy Clin Immunol* 2000; 106: 419-28.
9. Holzer K, Anderson S, Douglass J. Exercise in elite summer athletes: challenges for diagnosis. *J Allergy Clin Immunol* 2002; 110: 374-80.
10. American Thoracic Society. Guidelines for methacholine and exercise challenge testing-1999. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 1161: 309-29.
11. Braun-Falco O, Plewig G, Wolff HH, Burgdorf WHC. Dermatitis in; *Dermatology*. 2th ed. New York: Springer Verlag, 1996: 585-611.
12. Langdeau JB, Boulet PL. Prevalence and mechanisms of development of asthma and airway hyperresponsiveness in athleticism. *Sports Med* 2001; 31: 601-16.
13. Rundell KW, Im J, Mayers LB, Wilber RL, et al. Self-reported symptoms and EIA in the elite athlete. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33: 208-13.
14. Ross RG. The prevalence of reversible airway obstruction in professional football players. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32: 1985-9.
15. Nystad W, Harris J, Borgen JS. Asthma and wheezing among Norwegian elite athletes. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32: 266-70.
16. Rundell KW, Jenkinson DM. Exercise-induced bronchospasm in the elite athlete. *Sports Med* 2002; 32: 583-600.
17. Millqvist E, Bengtsson U, Lowhagen O. Combining a beta2-agonist with a face mask to prevent exercise-induced bronchoconstriction. *Allergy* 2000; 55: 672-5.
18. Scollo M, Zanconato S, Ongaro R, et al. Exhaled nitric oxide and exercise-induced bronchoconstriction in asthmatic children. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 161: 1047-50.
19. Kalyon TA. Spor Hekimliği. 3. baskı. Ankara: Gata Basımevi, 1995; 1: 28-32.
20. Chupp GL. Pulmonary function testing. *Clin Chest Med* 2001; 22: 599-859.
21. Wilber RL, Rundell KW, Szmedra L, et al. Incidence of exercise-induced bronchospasm in Olympic winter sport athletes. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32: 732-7.
22. Rundell KW, Wilber RL, Szmedra L, et al. Exercise-induced asthma screening of elite athletes: field versus laboratory exercise challenge. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32: 309-16.

23. Rundell KW, Spiering BA. Inspiratory stridor in elite athletes. *Chest* 2003; 123: 468-74.
24. Thaminy A, Lamblin C, Perez T, et al. Increased frequency of asymptomatic bronchial hyperresponsiveness in nonasthmatic patients with food allergy. *Eur Respir J* 2000; 16: 1091-4.
25. Chinn S. Methodology of bronchial responsiveness. *Thorax* 1998; 53: 984-8.
26. Anderson SD, Brannan JD. Methods for indirect challenge tests including exercise, eucapnic voluntary hyperpnea and hypertonic aerosols. *Clin Rev in Allergy Immunol* 2003; 24: 27-54.
27. Carlsen KH, Engh G, Mork M. Exercise-induced bronchoconstriction depends on exercise load. *Respir Med* 2000; 94: 750-5.
28. Kolnaar BG, Folgering H, van den Hoogen HJ, van Weel C. Asymptomatic bronchial hyperresponsiveness in adolescents and young adults. *Eur Respir J* 1997; 10: 44-50.
29. Laprise C, Boulet LP. Asymptomatic airway hyperresponsiveness: a three-year follow-up. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 156: 403-9.
30. Mannix ET, Manfredi F, Farber MO. A comparison of two challenge tests for identifying exercise-induced bronchospasm in figure skaters. *Chest* 1999; 115: 649-53.
31. Godfrey S, Springer C, Bar-Yishay E, Avital A. Cut off points defining normal and asthmatic bronchial reactivity to exercise and inhalation challenges in children and young adults. *Eur Respir J* 1999; 14: 659-68.
32. Sonna LA, Angel CK, Sharp AM, et al. The prevalence of among US army recruits and its effects on physical performance. *Chest* 2001; 119: 1676-84.
33. Kaplan AT. Egzersizle oluşan bronkospazmda egzersiz testi. *Spor ve Tıp* 1995; 11: 22-6.
34. Thole RT, Sallis RE, Rubin AL, Smith GN. Exercise-induced bronchospasm prevalence in collegiate cross-country runners. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33: 1641-6.