

Göğüs Hastalıkları Kliniklerinde Uygulanan Egzersiz Testleri

Exercise Tests Performed in Chest Diseases Clinics

Nilsel Okudan

Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Spor Fizyolojisi BD, Konya

ÖZET

Klinik egzersiz testleri tanıya yardımcı olma, operasyon öncesi değerlendirme, risk tayini, klinik takip ve tedavi yanıtı ile maluliyeti değerlendirme gibi amaçlarla kullanılır.

Göğüs hastalıklarında sıklıkla kullanılan egzersiz testleri şunlardır:

Merdiven Çıkma Testi: Klinik egzersiz testlerinin en basit ve ekonomik olanıdır. KOAH'lı kişilerde fonksiyonel kapasitenin veya toraks cerrahisi yapılacak hastalarda operasyon sonrası gelişebilecek komplikasyon olasılığının değerlendirilmesi amacıyla kullanılmaktadır.

Altı Dakika Yürüme Testi: Göğüs hastalıklarında en yaygın kullanılan egzersiz testidir. Test sırasında solunum kısıtlılığı ortaya çıksa da hastaların hızlarını azaltarak testi tamamlayabilmeleri avantajdır.

Mekik Testi: Yürüme hızının giderek arttığı mekik testi ve dayanıklılık mekik testi olmak üzere iki ayrı tipi vardır. Hızın giderek arttığı tip, pik oksijen tüketiminin belirlenmesi için kullanılabilir. Dayanıklılık mekik testinde ise hız sabittir, pulmoner rehabilitasyon programları sonrası değerlendirmede yararlıdır.

Egzersizle Oluşan Bronkospazm Testi: Egzersizle oluşan bronkospazmın ortaya konulması için ventilasyonu FEV₁'in yaklaşık 20 katına artıran 6-8 dakikalık yoğun bir egzersiz gerekir.

Kardiyopulmoner Egzersiz Testi (KPET): KPET egzersiz intoleransının değerlendirilmesinde altın standart olarak kabul edilmektedir. Rehabilitasyon programı ve egzersiz reçetesi hazırlanmasında, cerrahi öncesi ile sonrası değerlendirmelerde kullanılır.

Egzersize verilen sistemik cevaplar en iyi, şiddeti giderek artan egzersiz testleri sırasında araştırılır. Bu amaçla koşu bandı veya bisiklet ergometresi kullanılabilir. KPET sırasında VO₂ ve VCO₂ değerleri, kalp hızı ve sistemik arteriyel basınç, EKG ve oksijen saturasyonu takip edilebilir. Egzersiz testi sırasında hastanın egzersiz hakkındaki algılarını ve dispne, göğüs ağrısı, yorgunluk gibi belirtileri değerlendirmek ve hastanın teste devam edemeyeceği noktayı belirlemek önemlidir.

Anahtar kelimeler: göğüs kliniği, egzersiz testleri, ergometre, VO₂, CO₂

ABSTRACT

Clinical exercise tests aim to help diagnosis, pre-operative assessment, risk determination, clinical follow-up, response to the treatment and assessment of the disability. The following tests are generally used in pulmonary diseases:

Stair Climbing Test: It is the easiest and the most economic clinical exercise test. It is used for the assessment of functional capacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and post-operative complication risk in thoracic surgery.

Six-Minute Walk Test: This is the most common exercise test for evaluating pulmonary diseases. The advantage of the test is that patients can complete the test by increasing their speed if respiratory insufficiency occur during the test.

Shuttle Test: Two different types of the tests are incremental shuttle and endurance shuttle walking tests. Incremental shuttle walking test is used for the determination the peak oxygen consumption. During the endurance shuttle walking the speed is held constant. This test is suitable for the assessment of the pulmonary rehabilitation programs.

Exercise-Induced Bronchospasm Test: Generally a 6 to 8-minute strenuous exercise, which increases the FEV₁ approximately 20-fold, is required to estimate exercise-induced bronchospasm.

Cardiopulmonary Exercise Testing (CPET): CPET is accepted as gold standard in the evaluation of exercise intolerance. It is used in the preparation of rehabilitation programs and exercise prescriptions and evaluation of the pre- and post-surgical condition.

Systemic responses to the exercises are investigated best by incremental exercise tests. Therefore, two equipments; the treadmill and the cycle ergometer, can be used. Values of VO₂, VCO₂, oxygen saturation, heart rate and systemic blood pressure, and ECG can be followed during CPET. During the test it is important to evaluate patient's perceptions about the test, dyspnea, chest pain and fatigue and to determine the limit of the workload when patients can not continue to the test.

Keywords: chest clinic, exercise tests, ergometer, VO₂, CO₂

Yazışma adresi (Address for correspondence): Dr. Nilsel Okudan, Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Spor Fizyolojisi BD, Konya;
E-posta: nokudan@selcuk.edu.tr

© 2012 Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği (TÜSAD)

Solunum 2012;14:32-34 (Ek / Supplement)

Solunum Dergisi'ne www.solunum.org.tr adresinden ulaşabilirsiniz.

GİRİŞ

Egzersiz testleri, performans egzersiz testleri ile klinik egzersiz testleri olmak üzere ikiye ayrılır. Klinik egzersiz testleri tanıya yardımcı olma, operasyon öncesi değerlendirme, risk tayini, klinik takip ve tedavi yanıtı ile maluliyeti değerlendirme gibi amaçlar için kullanılır.¹

Kronik akciğer hastalığı olan kişilerde fonksiyonel kapasite istirahat sırasında yapılan solunum fonksiyon testlerinden ve difüzyon kapasitesinden doğru olarak tahmin edilemez. Bu yüzden, akciğer hastalığı olan kişilerde egzersiz testi uygulanarak fonksiyonel kapasitenin belirlenmesi önemlidir.²

Klinik egzersiz testleri sahada veya laboratuvarında uygulanabilir. Testin sahada mı laboratuvarında mı yapılacağına egzersiz testinin amacına, klinik sorgulamaya ve elde bulunan cihazlara göre karar verilir.¹

Göğüs hastalıklarında merdiven çıkma testi, mekik testi, altı dakika yürüme testi, egzersizle oluşan bronkospazm testi ve kardiyopulmoner egzersiz testi kullanılmaktadır.

MERDİVEN ÇIKMA TESTİ

Klinik egzersiz testlerinin en basit ve ekonomik olanıdır. KOAH'lı kişilerde fonksiyonel kapasitenin veya toraks cerrahisi yapılacak hastalarda operasyon sonrası gelişebilecek komplikasyon olasılığının değerlendirilmesi amacıyla kullanılmaktadır.³

Merdiven çıkma testinin standart bir uygulaması yoktur. Hastadan baş dönmesi, yorgunluk, göğüs ağrısı veya nefes almada güçlük oluşuncaya kadar merdiven çıkması istenir. Test sırasında oksihemoglobin saturasyonu, dispne seviyesi ve kalp hızı ölçümleri yapılabilir.

KOAH'lı hastalarda merdiven çıkma testi sonuçları ile bisiklet ergometresinde ölçülen maksimal oksijen tüketimi arasında yüksek korelasyon ($r=0,7$) olduğu bildirilmiştir.⁴

ALTI DAKİKA YÜRÜME TESTİ (6-DYT)

Altı-DYT, akciğer hastalığı olan kişilerde fonksiyonel kapasitenin ölçümünde,⁵ tıbbi uygulamaların,⁶ pulmoner rehabilitasyona cevabın⁷ ve hastalığın seyrinin değerlendirilmesinde kullanılabilir.

Altı-DYT, çoğu hastada kolayca uygulanabildiğinden, göğüs hastalıkları kliniklerinde en yaygın kullanılan egzersiz testidir. Egzersiz toleransının ve fonksiyonel kapasitenin doğru şekilde hesaplanmasına olanak sağlar. Test sırasında solunum kısıtlılığı ortaya çıksa da, hastaların yürüme hızlarını azaltarak testi tamamlayabilmeleri avantajdır.⁸

Standart protokolü 30 metrelik kesintisiz bir koridorda veya açık alanda uygulanır. Her 3 metreye işaret konur. Rahat

bir kıyafet ve ayakkabı giyen hastaya, test sırasında standart talimatlar verilir ve sözlü cesaretlendirme yapılır. Test öncesinde ve sonrasında kalp hızı, kan basıncı, Borg cetveli ile dispne seviyesi ve oksihemoglobin saturasyonu belirlenebilir. Aynı gün içinde birer saat dinlenme arası bırakılarak altı-DYT'nin üç kez tekrarlanması önerilir; en fazla yürüme mesafesi dikkate alınır.⁸

Altı-DYT'nin tekrarlanabilirliği ve diğer fonksiyonel kapasite ölçümleriyle korelasyonu iyidir. Bu yüzden daha karmaşık olan kardiyopulmoner egzersiz testinin uygulanmadığı durumlarda altı-DYT'den yararlanılabilir. Bu uygulama hastaların aşına oldukları bir egzersiz modelinde test yapmalarına olanak sağlar.

MEKİK YÜRÜME TESTİ

İki ayrı tipi vardır: yürüme hızının giderek arttığı mekik yürüme testi ve hızın sabit olduğu dayanıklılık mekik yürüme testi. Yürüme hızının giderek arttığı mekik testinde hastalara yürüme hızı talimatı uygun bir cihazla duyurulan sesli uyarılarla verilir. Test 10 metrelik mesafede gidiş-geliş turu şeklinde yapılır. Giderek artan yürüme hızı hastanın yürüyebildiği metre ya da tur sayısı olarak belirlenir.⁹ Yürüme hızı 0,5 m/sn ile başlar ve her saniye hız 0,17 m artar. On iki düzey vardır.

Testi sonlandırma ölçütü yorgunluğun veya semptomların gözlenmesidir. Yürüme hızının giderek arttığı test şekli, tepe oksijen tüketimi tayini için kullanılabilir ve korelasyonu altı-DYT'ye göre daha iyidir.¹⁰ Ancak uygulanması daha zor bir yöntemdir. Bu test sırasında EKG monitörizasyonu mümkün olmadığı için ortaya çıkabilecek kardiyak yan etkilerin takip edilememesi bazı hastalarda sorun oluşturabilir.

Dayanıklılık mekik yürüme testinde ise hız sabittir. İki dakikalık ısınma periyodunun ardından hastalardan 10 metrelik mesafeyi yürümeleri istenir. Sabit hız, yürüme hızının giderek arttığı mekik testinde belirlenen VO_{2max} 'ın %85'ine göre ayarlanır. Toplam yürüme zamanı kaydedilir.¹¹ Pulmoner rehabilitasyon programları sonrası değerlendirmede daha kullanışlı bir testtir.

EGZERSİZLE OLUŞAN BRONKOSPAZM TESTİ

Egzersizle oluşan bronkospazma (EOB), egzersizle artan ventilasyonun uyardığı bronşiyal düz kas kasılması neden olur. Artmış ventilasyon ısı ve su kaybına bağlı mukozal osmolaritesi değişiklikleriyle sonuçlanır, daha sonra bronkokonstriksiyon tetiklenir. Egzersizden sonraki semptomlar hırıltılı solunum, nefes darlığı, öksürük ve performans azalmasıdır. Semptomlar 30-40 dakika içinde azalır. Özellikle obez çocuklarda EOB'ye tanı konulması çocuğun egzersizlere katılımı açısından önemlidir.¹²

EOB'nin ortaya konulması için ventilasyonu ilk saniyedeki zorlu ekspirasyon hacminin (FEV₁) yaklaşık 20 katına artıran, aerobik gücün %70-90'ına karşılık gelen egzersiz yüklerinde 6-8 dakikalık bir test gerekir.¹³ Bu egzersizden sonra kişi aralıklı olarak birçok defa (örneğin 1., 3., 5., 7., 10., 15. veya 20. dakikalarda) FEV₁ manevrası yapar. Farklı kıstaslar bulunmakla birlikte, genellikle FEV₁ ya da FVC'de en az %15 değişim olması anlamlı kabul edilir.

Kişi son 3 saat içinde EOB geçirmemiş ve testten önce etki süresine bağlı olarak 6-24 saat bronkodilatatör almamış olmalıdır. Test gününde kafein, antihistaminikler ve steroidler kullanılmamalıdır. Test sırasında oksihemoglobin saturasyonu izlenebilir. Oda sıcaklığı 20-25°C, nispi nem %50 civarında olmalıdır.¹

KARDİYO-PULMONER EGZERSİZ TESTİ

Kronik akciğer veya kalp hastalığı olan kişilerde istirahat sırasında elde edilen fizyolojik değişkenlerden, örneğin FEV₁, DLCO ve ejeksiyon fraksiyonundan, egzersiz intoleransının güvenli bir şekilde belirlenemediği gösterilmiştir.² Kardiyopulmoner egzersiz testi (KPET) egzersiz toleransının mekanizmasını ve intoleransın nedenlerini araştırmak için kullanılır. Egzersiz intoleransının değerlendirilmesinde altın standart olarak kabul edilmektedir.¹⁴

KPET rehabilitasyon programlarının ve egzersiz reçetesinin hazırlanmasında, cerrahi öncesi ile sonrası değerlendirmelerde kullanılır.

KPET'in amacı egzersize katılan organlara belirli bir miktar stres uygulamaktır. Bu nedenle test sırasında büyük kas gruplarının, özellikle alt ekstremitelerinin kullanıldığı egzersizler tercih edilir.

İki tür egzersiz protokolü uygulanır. Şiddeti giderek artan test protokolünde genellikle sabit pedal hızı (60 rpm önerilir) kullanılır. Pedal hızı 40 rpm'nin altına düştüğünde test sonlandırılır. Başlangıç yükü ve artışlar egzersiz 10-12 dakika devam ettirilebilecek şekilde hastanın özelliklerine göre belirlenir. Sabit yük uygulanan egzersiz testinde hastadan dayanabildiği kadar egzersiz yapması istenir ve süre kaydedilir. Tedavi öncesindeki ve sonrasındaki egzersiz zamanları arasındaki fark dikkate alınır.

Protokol seçimi hastanın fonksiyonel kapasitesine ve testin amacına göre yapılır. Bu amaçla koşu bandı veya bisiklet ergometresi kullanılabilir. Koşu bandının avantajı yürüme/koşma modelinin alışıldık olması ve bisiklet ergometresine göre daha fazla kas grubunu çalıştırmasıdır. Basitliğinden dolayı Bruce veya Balke protokolleri tercih edilebilir. Koşu bandında ölçülen maksimum oksijen kullanım değeri (VO_{2maks}) bisiklet ergometresinde ölçülenden %5-10 daha fazladır.¹⁵

Bisiklet ergometresi daha ucuzdur ve daha az yer kaplar. Ayrıca kan basıncı ve EKG ölçümlerinin daha rahat yapılması

bilmesi gibi avantajları da vardır. Hastalar istedikleri zaman durabileceklerini bildikleri için ve düşme riski olmadığından kendilerini daha güvende hissederler.

KPET sırasında VO₂ ve VCO₂ değerleri, kalp hızı ve sistematik arteriyel basınç ölçülür. Test boyunca EKG'nin ve oksijen saturasyonunun takip edilmesi önerilir. Egzersiz testi sırasında hastanın egzersiz hakkındaki algılarını ve dispne, göğüs ağrısı, yorgunluk gibi belirtileri değerlendirmek ve hastanın teste devam edemeyeceği noktayı belirlemek önemlidir.

Akciğer hastalığı olan bireylerde pulmoner gaz değişiminin uygun şekilde değerlendirilebilmesi için arteriyel solunum kan gazlarının da ölçülmesi gerekebilir.

KAYNAKLAR

1. Cooper CB, Storer TW. Exercise testing and interpretation: Practical guide. Cambridge: 2003. (Egzersiz testleri ve yorumu: Pratik yaklaşım. Kayserilioğlu A, Çavuşoğlu H, çeviri editörleri, Yüce yayınları; İstanbul, 2003).
2. Palange P, Ward SA, Carlsen KH, Casaburi R, Gallagher CG, Gosselinke R, et al. Recommendations on the use of exercise testing in clinical practice. Eur Respir J 2007;29:185-209.
3. Girish M, Trayner E Jr, Dammann O, Pinto-Palata V, Celi B. Symptom-limited stair climbing as a predictor of postoperative cardiopulmonary complication after high-risk surgery. Chest 2001;120:1147-1150.
4. Pollock M, Roa J, Benditt J, Celli B. Estimation of ventilatory reserve by stair climbing: A study in patients with chronic airflow obstruction. Chest 1993;104:1378-1383.
5. Chang JA, Curtis JR, Patrick DL, Raghu G. Assessment of health-related quality of life in patients with interstitial lung disease. Chest 1999;116:1175-1182.
6. Okudan N, Gök M, Gökbel H, Süerdem M. Single dose of tiotropium improves the 6-minute walk distance. Lung 2006;184:201-204.
7. De Torres JP, Pinto-Plata V, Ingenito E, Bagley P, Gray A, Berger R. Power of outcome measurements to detect clinically significant changes in pulmonary rehabilitation of patients with COPD. Chest 2002;121:1092-1098.
8. Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. Am J Respir Crit Care Med 1998;158:1384-1387.
9. Singh SJ, Morgan MDL, Hardman AE, Rowe C, Bardsley PA. Comparison of oxygen uptake during a conventional treadmill test and the shuttle walking test in chronic airflow limitation. Eur Respir J 1994;7:2016-2020.
10. American Thoracic Society. Guidelines for six minute walk test. Am J Respir Crit Care Med 2002;166:111-117.
11. Revill SM, Morgan MDL, Singh SJ, Williams J, Hardman AE. The endurance shuttle walk: A new field test for the assessment of endurance capacity in chronic obstructive pulmonary disease. Thorax 1999;54:213-222.
12. Gökbel H, Ataş Ş. Exercise induced bronchospasm in nonasthmatic obese and nonobese boys. J Sports Med Physical Fitness 1999;39:361-364.
13. Gökbel H, Ataş Ş. Egzersizle oluşan bronkospazm. Genel Tıp Dergisi 1997;7:111-115.
14. Ferrazza AM, Martolini D, Valli G, Palange P. Cardiopulmonary exercise testing in the functional and prognostic evaluation of patients with pulmonary diseases. Respiration 2009;77:3-17.
15. Albouaini K, Egred M, Alahmar A, Wright DJ. Cardiopulmonary exercise testing and its application. Postgrad Med J 2007;83:675-682.