

## EDİTÖRE MEKTUP LETTER TO THE EDITOR

### Kardiyopulmoner Egzersiz Testlerinde Terminolojik Kaos

Sayın Editör

Anadolu Kardiyoloji Dergisinin Aralık 2003 sayısında Terzi ve ark. (1) 'Kalp Yetersizliğinde Bisoprolol Tedavi Etkinliğinin Kardiyopulmoner Egzersiz Testi ile Değerlendirilmesi' başlıklı çalışmasını ilgiyle okudum. Ergospirometrik testler; kalp-dolaşım, solunum ve hareket sistemlerinin aynı anda cevaplarını ortaya çıkarır. Fakat bu testlerin merkezinde yer alan kardiyovasküler cevap, ölçülen oksijen tüketim değerlerine karşılık gelen kalp hızı değişikliklerine göre değerlendirilir. Kardiyopulmoner egzersiz testleri sağlıklı bireylerde ve hastalarda yaygın uygulama alanlarına sahiptir. Bu testler, fiziksel kondüsyonun değerlendirilmesinde, hastalıkların tanısında, kardiyopulmoner rehabilitasyon amacıyla egzersiz reçete edilmesinde, çeşitli kalp ve akciğer hastalıklarında prognozu ve tedavinin takibinde klinik uygulamada giderek daha fazla kullanım alanı bulmaktadır.

Bununla birlikte, kardiyopulmoner egzersiz testlerin yorumlanmasında kullanılan terimler ve bunların tanımlanması zaman zaman karışıklıklara yol açabilmektedir. Bu güçlüklerden en sıklıkla gözlemlenen, egzersiz esnasında ölçülen oksijen tüketiminin tanımlanmasında kullanılan maksimal oksijen tüketimi, maksimum oksijen tüketimi ile pik oksijen tüketiminin kullanımı ve tanımlanmasında yaşanmaktadır (2).

Maksimal oksijen tüketimi; yaş, cinsiyet, vücut ölçüsü, egzersiz tipine bağlı olarak kişi için özel olarak elde edilebilen en yüksek oksijen alım değeridir. Maksimum oksijen tüketimi, özgün bir egzersiz protokolle uygulanan kademeli egzersiz testi sırasında ölçülen en yüksek oksijen alımı olarak tanımlanmaktadır. Bu değer, egzersiz testi sırasında deneğin tükenme noktasına ulaşımıyla tespit edilmektedir (2,3). Tükenme noktası olarak; oksijen alım artışının olmaması, yaşa göre belirlenmiş hedef kalp hızına ulaşılması ve solunum oranında belirgin olarak arttığı seviye olarak belirlenmektedir (4).

Bununla beraber, spesifik egzersiz yapılan bir şahısta, ölçülen en yüksek oksijen değeri, kullanılabilir en yüksek oksijen değeri olmayabilir. Yükü kademeli

olarak artan egzersiz sırasında zamana göre ölçülen oksijen tüketim değerinin platoya ulaşmış olduğu seviye gerçek maksimum oksijen tüketimi değerini verir. Maksimum oksijen tüketim değeri bulunurken, yükü gittikçe artan egzersizin son 30 saniyesi içinde kaydedilen oksijen alımı değerinin belirlenmesi, sıklıkla ve kolayca başvurulabilen yöntemlerden birisidir.

Pik oksijen tüketimi ise, spesifik bir egzersiz testinde tükenme noktasına ulaşılmamış olsa bile, o test sırasında elde edilen en yüksek oksijen tüketimini ifade etmektedir (2,5).

Bütün bunların dışında, oksijen alımı ve oksijen kullanımı da karışıklıklara yol açabilen terimlerdenidir. Oksijen alımı, sabit ortam koşullarının olmadığı oksijen gaz analizleriyle elde edilen değeri ifade etmek için kullanılan bir terimdir. Oksijen kullanımı ise hücrelerdeki metabolik işlemler sırasında kullanılan oksijen miktarını ifade eder.

Klinik pratikte, bu farklı tanımlamalara rağmen eş anlamlı olarak kabul edilebilen bu terimler, çalışmada kullanılan yönteme en uygun olanının makalelerde kullanılmasının daha doğru olacağı kanısındayım.

**Dr.Erdem Kaşıkçıoğlu**  
**İstanbul Tıp Fakültesi**  
**Spor Hekimliği Anabilim Dalı,**  
**İstanbul**

### Kaynaklar

1. Terzi S, Dayi SU, Akbulut T, ve ark. Kalp yetersizliğinde bisoprolol tedavi etkinliğinin kardiyopulmoner egzersiz testi ile değerlendirilmesi. Anadolu Kardiyol Derg 2003;3:313-8.
2. Kasıkcioglu E. Egzersiz testlerinde terimler, semboller, tanımlar. In: Kayserilioglu A, Cavusoglu H, editors. Egzersiz Testleri ve Yorumu. İstanbul: Yuçe Yayınları; 2003. p.204-11.
3. Kasıkcioglu E, Oflaz H, Akhan H, Kayserilioglu A, Ummann B, Bugra Z. Aortic distensibility in endurance athletes. Acta Cardiologica 2003;58: 243-4.
4. Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, Whipp BJ, Casaburi R. Principles of exercise testing and interpretation. 2nd ed. Philadelphia: Williams&Wilkins;1994. p.53-65.
5. Kasıkcioglu E, Kayserilioglu A, Yıldız S, Akhan H, Cuhadaroglu C. QT dispersion in soccer players during exercise testing. Int J Sports Med 2004, (in press).

## Yazarın Yanıtı

### Kalp Yetersizliğinde Bisoprolol Tedavi Etkinliğinin Kardiyopulmoner Egzersiz Testi ile Değerlendirilmesi

Sayın Editör

Kronik kalp yetersizlikli (KKY) hastalarda, efor kısıtlılığı hastalığın şiddetini gösteren en önemli bulgulardan biridir. Fakat semptom ile fonksiyonel kapasite arasında kuvvetli korelasyon bulunmamaktadır. Bu nedenle fonksiyonel kapasitenin belirlenmesinde daha objektif ölçümlerin kullanılması gerekmektedir. Bu açıdan kardiyopulmoner egzersiz testi, fonksiyonel kapasitenin belirlenmesinde objektif ölçümlere dayanan standart metod olarak kabul edilmiştir. Kronik kalp yetersizliğinde oksijen tüketim değeri efor sırasında ulaşılan iş yükü ve egzersiz süresine göre daha kullanışlıdır ve diğer parametrelere oranla prognoz ile daha kuvvetli korelasyon göstermektedir (1).

Maksimal oksijen tüketimi; egzersiz sırasında ulaşılabilen en yüksek oksijen tüketim değeridir. Bu değer maksimal kardiyak output, egzersiz kaslarının oksijen ekstraksiyon kapasitesi ve ventilasyon kapasitesine bağlıdır. Kademeli olarak artan egzersiz testi sırasında oksijen tüketim değerinin platoya ulaştığı seviye maksimal oksijen tüketim değeri olarak tanımlanır. İş yükünde artma olmasına karşın oksijen tüketim değerinde artma olmamaktadır. Her insan için, yaş, cinsiyet ve fizik kondisyonuna bağlı olarak ulaşabildiği en yüksek oksijen tüketim değeri vardır. Maksimal oksijen tüketim değeri ile pik (maksimum) oksijen tüketim değeri eşit olmayabilir (2). Normal insanlarda

kademeli olarak artan egzersiz test sırasında oksijen tüketim değeri plato noktasına gelmese bile test sonunda ulaşılan pik oksijen tüketim değeri maksimal oksijen tüketim değerine yakındır. Fakat KKY'de, yorgunluk ve nefes darlığı nedeniyle testin erken sonlanması nedeniyle maksimal oksijen tüketim değerine ulaşılamaz.

Pik oksijen tüketim değeri; egzersiz testinde ulaşılan en yüksek oksijen tüketim seviyesi olarak tanımlanır (10). Bu değer, KKY hastaların fonksiyonel kapasitelerinin belirlenmesinde, prognoz ve tedavi etkinliğinin değerlendirilmesinde standart metod olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle çalışmamızda, fonksiyonel kapasiteyi ve bisoprolol tedavi etkinliğini pik oksijen tüketim seviyesini ölçerek değerlendirdik.

**Dr. Sait Terzi**  
**Emniyet Mah.**  
**Yaşardoğu Sok.No:3/1.**  
**Üsküdar-İstanbul**

## Kaynaklar

1. Mancini DM, Eisen H, Kusmaul W, Mull R, Edmunds LH, Wilson JR. Value of peak exercise oxygen consumption for optimal timing of cardiac transplantation in ambulatory patients with heart failure. *Circulation* 1991;83: 778-86.
2. Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, Whipp BJ, Casaburi R: Principles of exercise testing and interpretation. Pennsylvania: Lea & Febiger; 1994. p. 53-111.
3. Osada N, Chaitman BR, Miller LW, Yip D, Cishec MB, et al. Cardiopulmonary exercise testing identifies low risk patients with heart failure and severely impaired exercise capacity considered for heart transplantation. *J Am Coll Cardiol* 1998;31:1577-82.