

Çift Algılamalı Hız Cevaplı Kalıcı Pacemaker Uygulamamız

Prof. Dr. Nuran YAZICIOĞLU, Uz. Dr. Cengiz ÇELİKER, Prof. Dr. Cem'i DEMİROĞLU
İ.Ü. Kardiyoloji Enstitüsü Haseki, İstanbul

ÖZET

Bu çalışmamızda yeni geliştirilen QT aralığı ve aktivite algılamaları kombine eden çift algılamalı hız cevaplı kalıcı pacemaker'in (PM) hız cevabını inceledik. İlk çift algılamalı PM uygulamamız olan beş hastaya (yaş ortalaması 56±8 yıl) Topaz 515 model PM implante edildi. Çift algılamalı hız cevabını, aktivite ve QT aralığı algılamalarla üç treadmill egzersiz testi uygulayarak karşılaştırdık.

Çift algılamalı program ile egzersizin başlangıcında süratli hız cevabı görüldü. Egzersizin birinci dakikasından sonra hız cevabı egzersiz yüküyle orantılı olarak artış gösterdi. Dinlenme döneminde hız kademeli olarak azaldı.

Sonuç olarak çift algılamalı PM ile egzersizin başında aktivite algılamasının, egzersiz devamında ve sonrasında QT algılamasının etkili olduğu türde hız cevabı görüldü.

Anahtar kelimeler: Kalıcı pacemaker, çift algılama, hız cevabı

Kalıcı pacemakerlerin (PM) yaklaşık 10 yıldır en önemli özellikleri vücudun çeşitli uyarılarına göre hızlarının değişebilmesidir. Tek algılamalı hız cevaplı PM'ler içinde uygulama kolaylığı nedeniyle en çok kullanılan aktivite (ACT) ve QT aralığı (QT) algılamalı PM'ler olup, bunlar ile Tablo 1'de görüldüğü gibi, ideal hız cevabı gerçekleşmemektedir ⁽¹⁾. Bu nedenle ilki Eylül 1990 tarihinde Hollanda'da implante edilen çift algılamalı hız cevaplı PM'ler geliştirilmiştir.

Çalışmamızda, beş hastamıza uyguladığımız yeni üretilen çift algılamalı hız cevaplı PM'lerle efor sırasında görülen kalp hızındaki değişiklikleri, tek algılamalı (QT veya ACT) programlandıkları dönemdeki değerlerle karşılaştırdık.

MATERYEL ve METOD

Olgularımıza İ.Ü. Kardiyoloji Enstitüsü Kateterizasyon Laboratuvarında Ekim-Kasım 1991 aylarında Vitatron marka Topaz 515 model çift algılamalı unipolar tek odaklı (ventriküler inhibisyonlu) hız cevaplı kalıcı pacemaker (PM) implante edildi. Beş hastanın 2'si erkek, 3'ü kadındı. Ortalama yaşları 56.2±8.4, yaş aralığı 49-70 idi. PM hastaların ikisine AV tam blok, üçüne hasta sinüs sendromu nedeniyle uygulandı. Deltopektoral olukta vena cephalica diseksiyonu veya introducer tekniği ile vena subclavia yoluyla endokardiyal elektrod için sağ ventrikül apeksinde uygun yer bulunduktan sonra açılan cebe PM yerleştirildi. Dört hastada 6F ISP 13 slımtine elektrod, reimplantasyon yapılan birinde ise adaptör ile eski elektrodu kullanıldı.

Hastalara Tablo 2'de görülen modifiye Wilkoff-Blackburn ⁽²⁾ egzersiz protokolüne göre, PM implantasyonundan üç ay sonra, ikişer hafta arayla üç kez semptomla sınırlı treadmill uygulandı. Bu protokole 1. kademe uzun süreli düşük egzersiz düzeyi olup, kalp hızında sınırlı artışa neden olmaktadır. Böylece hız artışındaki eğimi iyi değerlendirebilme olanağı elde edilmektedir. Egzersiz testleri için Woodway treadmill cihazı, EKG kaydı ve ritim izlemek için Schiller üç kanallı EKG aleti kullanıldı.

Egzersiz süresince 30 saniye, dinlenme döneminde 1 dakika aralıklarla üç derivasyon EKG kaydı yapıldı. Egzersiz öncesi ve sonunda arter basıncı ölçümü yapıldı.

Her egzersiz testini, test öncesinde iki hafta süreyle uygulanan algılama türüne göre rastlantısal sırayla yaptık.

Algılama türleri:

- 1) QT aralığı algılamalı VVIR (QT),
- 2) Aktivite algılamalı VVIR (ACT),
- 3) Çift algılamalı: her iki algılamanın hız cevabına eşit oranda katıldığı VVIR (QT+ACT). PM kalp hızı için alt sınır 60/dk, üst sınır 130/dk olarak programlandı.

BULGULAR

Hastaların ortalama egzersiz süreleri arasında PM'nin her üç programı (QT, ACT veya QT+ACT) ile istatistiksel anlamlı farklılık görülmedi (Tablo 3). Testlerde saptanan ortalama arter basıncı, maksimal

Tablo 1. PM'lerde hız cevabı şekilleri (1)

	İdeal	QT algılamalı	Aktivite algılamalı
Başlangıç cevabı	Çabuk	Yavaş	Çabuk
İş yüküyle orantılı hız artışı	Evet	Evet	Zayıf
Özgüllük	Yüksek	Yüksek	Orta
Hız azalması	Fizyolojik	Fizyolojik	Sabit

Tablo 2. Modifiye Wilkoff-Blackburn (2) egzersiz testi protokolü

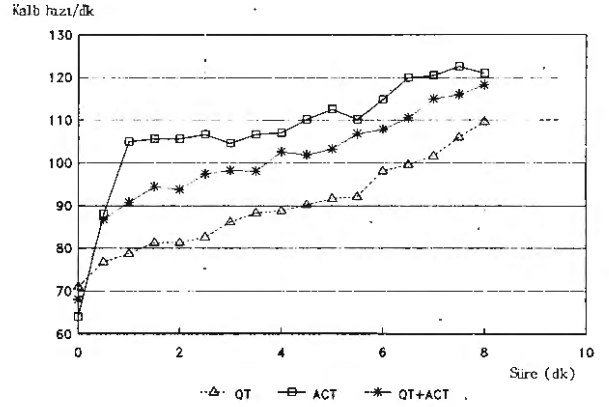
Kademe	Hız (km/saat)	Eğim (%)	Süre (dk)
1	2.4	3	4
2	3.2	4	2
3	4.0	5	2
4	4.8	6	2
5	5.6	8	2
6	6.4	10	2
7	8.0	10	2

Tablo 3. Egzersiz testlerinin sonuçları

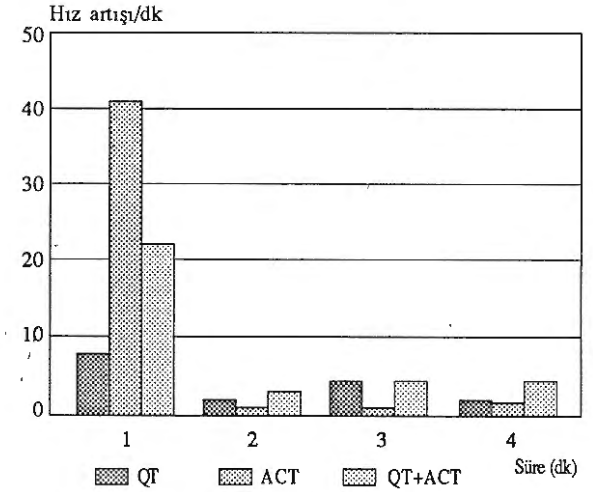
	QT	ACT	QT+ACT
Egzersiz süresi (dk)	10.6±1.4	10.2±1.9	10.15±1.6
Ortalama arter basıncı (mmHg)	112.6±14.2	109.9±7.8	115.3±10.9
Maksimal kalp hızı (vuru/dk)	121.6±16.6	121±8.9	123.6±7.9
Çift çarpım (mmHg/dk)	20832±4555	20000±1051	20540±2384
Egzersiz sonrası kalp hızının 60-65/dk'ya düşüş süresi (dk)	7.8±1.6	5±1.7	7.2±2.4

kalp hızı ve çift çarpım değeri de değişik programlarda benzer idi (Tablo 3).

Şekil 1'de üç programa göre hastaların ortalama kalp hızlarının egzersiz testindeki artış eğimi görülmektedir. Şekil 2'de ise egzersizin ilk dört dakikasındaki, dakikalık ortalama kalp hızındaki artış miktarı sergilenmektedir. İki şekilde de görüldüğü gibi egzersizin birinci dakikasında en yüksek hız artışı ACT ile, ardından QT+ACT ile olmaktadır.



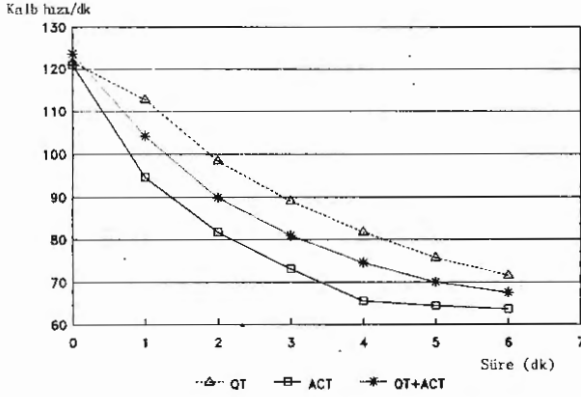
Şekil 1. Egzersiz sırasında farklı algılamalar ile kalp hızının artış eğrisi.



Şekil 2. Egzersizin ilk dört dakikasındaki farklı algılamalar ile ortalama kalp hızındaki dakikalık değişiklik miktarı.

ACT ile 1. dakikada kalp hızı süratle 105/dk'ya ulaştıktan sonra, 7 dakika boyunca artış oranı düşük devam ederek 8. dakikada 121/dk'lık ortalama hız elde edildi. QT+ACT ile 1. dakikada ulaşılan hız 90.8/dk olup, iş yükü arttıkça orantılı olarak yükselerek 8. dakikada 118.2/dk oldu. QT ile ise 1. dakikada 78.8/dk, 8. dakikada 109.6/dk'lık ortalama kalp hızı saptandı.

Şekil 3'de egzersiz sonrası dinlenme dönemindeki ortalama kalp hızının azalış eğrisi görülmektedir. ACT ile 1. dakikada hız süratle 94.6/dk'ya düşerken, QT+ACT ile 104.2/dk, QT ile 112.8/dk'ya indi. Kalp hızının 60-65/dk'lık değerlere düşüş süresi en kısa ACT ile (5±1.7 dk), en uzun QT (7.8±1.6 dk) ile saptandı (Tablo 3). Ancak aralarında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmadı.



Şekil 3. Egzersiz sonrası dinlenme döneminde kalp hızının azalış eğrisi.

TARTIŞMA

Hız cevabı kalıcı pacemakerlerin (PM), sabit hızlı PM'lerle karşılaştırıldığında, egzersiz kapasitesini ve yaşam kalitesini arttırdıkları çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir (3-5). Ancak klinik olarak kullanılabilen algılama türlerinden hiçbirisiyle ideal hız cevabı görülmediği için çift algılmalı PM'ler geliştirilmiştir (1,6-12). Çalışmamızda, yeni üretilen ve ülkemizde son aylarda implantasyonu gerçekleşen dünyada klinik kullanıma sunulan ilk çift (QT+ACT) algılmalı PM'lerin egzersize hız cevabını araştırdık.

Olgularımız yalnız ACT algılamaya programlandıklarında egzersizin başlangıcında kalp hızı süratle arttı, dinlenme döneminde de hızla azaldı. Bu durum aktivite algılmalı PM'lerin en büyük dezavantajını oluşturmaktadır (1,7-11). Ayrıca bu PM'lerde, izometrik egzersizlerde ve zihinsel faaliyetlerde hız cevabı görülmemesine karşılık, uykuda üzerine yatılması gibi dışarıdan basınç uygulandığında veya çeşitli araçlarla seyahatlerde titreşimlere bağlı olarak spesifik olmayan gereksiz hız artışı oluşmaktadır (1,12). Eforla ani hız artışı sadece aktivitesi kısıtlı olup, kısa süreli efor yapabilen kişiler için uygun olmaktadır.

Hastalarımız QT algılamaya programlandıklarında hız artışı çok yavaş oldu. Bu QT algılmalı PM'lerin başlıca dezavantajıdır (1,8-10). Oysa bu PM'ler fizyolojik gereksinimlere göre otomatik ölçüm ve programlamayla, iş yüküyle orantılı hız cevabı oluştururlar (1,8-10). Hızın egzersiz sonrası azalışı

da aktivite algılamaya göre daha fizyolojiktir.

Şekil 1 ve 3'de görüldüğü gibi, çift (QT+ACT) algılmalı programla egzersiz testi uyguladığımızda ise, 1. dakikada ACT'ye göre yavaş QT'ye göre süratli, ardından egzersiz yüküne paralel hız artışı ve egzersiz sonrası kademeli hız azalışı saptamamız, çift algılmalı PM'lerle yapılan benzer çalışmaların (1, 6,13) sonuçlarıyla uyum göstermektedir.

İki algılamanın birlikte kullanıldığı, özellikle birinin metabolik gereksinime cevap verebildiği sistemlerin çeşitli avantajlarından en önemlisi, yalnız algılamalara karşı birbirlerini kontrol ederek gereksiz hız değişikliklerini önleyebilmektir. Örneğin QT aralığının kısaldığı emosyonel streslerde, zihinsel faaliyetlerde aktivite algılaması olmadığı için fazla hız artışı olmayacaktır. Buna karşılık, aktivite algılamasına QT aralığı kısalmasının eşlik etmediği, efora bağlı olmayan titreşimlerde de, başlangıçta aktivite algılamasına bağlı oluşan hız artışı giderek azalacaktır (1,14,15).

Bu sistemin standart unipolar elektrodlarla kullanılabilmesi nedeniyle implantasyon kolaylığı ve bu nedenle bir olgumuzda olduğu gibi replasmanlarda uygulanabilmesi diğer avantajlardır.

Sonuç olarak çift algılmalı PM ile egzersizin başında ACT algılamasının, egzersiz devamında ve sonrasında QT algılamasının etkili olduğu tipte hız cevabı gördük. Böylece çift algılmalı PM'lerle hız cevabının tek algılamalara göre daha fizyolojik olabileceğini düşündük.

KAYNAKLAR

1. Landman MAJ, Senden PJ, Rooijen H van, Hemel NM van: Initial clinical experience with rate adaptive cardiac pacing using two sensors simultaneously. PACE 13:1615, 1990
2. Wilkoff BL, Corey J, Blackburn G: A mathematical model of the cardiac chronotropic response to exercise. J Electrophysiol 3:176, 1989
3. Öncül A, Özsaruhan Ö, Nişancı Y, et al: Hız cevabı pacemakerlerin efor toleransına etkileri. Türk Kardiyol Dem Arş 19:423, 1991
4. Humen DP, Kostuk WJ, Klein GJ: Activity-sensing, rate-responsive pacing: improvement in myocardial performance with exercise. PACE 8:52, 1985
5. Hedman A, Nordlander R: QT-sensing rate-responsive pacing compared to fixed rate ventricular inhibited

pacing, a controlled clinical study. *PACE* 12:374, 1989

6. Dulk K den, Landman MAJ, Senden PJ, et al: Initial experience with sensor blending in a dual sensor pacemaker. *PACE* 14:660, 1991

7. Lau CP, Mehta D, Toff WD, et al: Limitations of rate response of an activity-sensing rate-responsive pacemaker to different forms of activity. *PACE* 11:141, 1988

8. Mehta D, Lau CP, Ward DE, Camm AJ: Comparative evaluation of chronotropic responses of QT-sensing and activity-sensing rate-responsive pacemakers. *PACE* 11:1405, 1988

9. Lau CP, Butrous GS, Ward DE, Camm AJ: Comparison of exercise performance of six rate-adaptive ventricular cardiac pacemakers. *Am J Cardiol* 63:833, 1989

10. Sulke AN, Pipilis A, Henderson RA, Bucknall CA, Sowton E: Comparison of the normal sinus node with seven types of rate responsive pacemaker during everyday activity. *Br Heart J* 64:25, 1990

11. Lau CP, Rollin J, Stott R, et al: Vibration sensing: New design of activity-sensing rate-responsive pacemaker. *PACE* 10:1217, 1987

12. Wilkoff BL, Shimokochi DD, Schaal SF: Pacing rate increase due to application of steady external pressure on an activity sensing pacemaker. *PACE* 10:423, 1987

13. Velimirovic D, Kocovic D, Landman MAJ, et al: Exercise induced rate response in dual sensor rate adaptive pacemakers using QT interval and activity sensing. *PACE* 14:644, 1991

14. Rooijen H van, Krieken FM van, Boute W: Dual sensor rate responsive pacemaker combining QT interval and activity sensing. *Neth J Cardiol* 4:68, 1991

15. Senden PJ, Landman MAJ, Dulk K den: Adjustment of the activity sensor threshold using the activity count holter function in a dual sensor pacemaker. *Schweiz med Wschr* 121 (Suppl 42): 24, 1991