

siyori vücutta meydana gelen çeşitli değişiklikleri (santal venöz ısı, adale aktivitesi, solunum sayısı ve derinliği gibi) algılayan sensörlerin (algılayıcı) kullanılması i© başarılıdır. Ancak vücudun tüm metabolik, hemodinamik ve fizyolojik gereksinimlerini karşılayacak uygun hız yanıtı sağlayan ideal bir sensor saptanamamıştır. Bu alanda çalışmalar sürmektedir (3,8).

Yaşam kalitesine ve sağlığa pace mode'unun etkisini araştıran az sayıda çalışma vardır (9). Bu çalışmada atrioventriküler tam blok, hasta sinüs sendromu ve ikinci derece atrioventriküler bloku olan hastalarda iki farklı hız yanıtı pacemaker sisteminin egzersize karşı hız yanıt davranışları ve yaşam kalitesi üzerine olan etkileri karşılaştırıldı.

MATERYEL VE METOD

1988-1991 yılları arasında Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Kliniği Pacemaker Polikliniğinde izlenmekte olan, aktivite ile hızlanan pacemaker'li dokuz hasta (3'ü Medtronic Activitrix, 3'ü Siemens Sensolog, 3'ü Medtronic Legend) ile solunum sayısı ve derinliği ile hızlanan pacemaker'li altı hasta (Telectronics Meta MV) olmak üzere toplam onbeş hasta çalışma grubunu oluşturuyordu.

Olguların yaş ortalaması 48.33-17.25 olup (minimum: 16, maksimum: 75) 4'ü erkek, 11'i kadın hastadan oluşuyordu.

Hastaların klinik özellikleri ve pacemaker programları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Pacemaker implantasyonları için endikasyonlar 12 hastada atrioventriküler tam blok (9'u kadın, 3'ü erkek), bir hastada hasta sinüs sendromu {kadın hasta), 1 hastada sağ dal bloku+2:1 AV Blok (erkek hasta) 1 hastada Mobitz-II AV blok (kadın hasta) idi.

Implantasyon işlemi tüm olgularda subclavian ven ponsiyonu kullanılarak gerçekleştirildi ve tüm pacemaker jeneratörleri pektoral adale üzerine subkutan olarak yerleştirildi.

Pacemaker'ler VVIR ve VVI pacing mode'larına yaklaşık 3 haftalık süre için programlanmıştır. Bu periyodların herbirinin sonunda hastalara, genel iyilik durumlarına ait bilgi sağlamak için senkop atakları, baş dönme nöbetleri, çarpıntı, istirahatte göğüs ağrısı, istirahat veya egzersiz dispnesi, yorgunluk, uyku problemleri, iştah gibi subjektif semptomları içeren bir anket uygulanmıştır.

Sabit hızlı ventriküler demand pacing (VVI) mode'unda ve VVIR mode'unda iken Bruce protokolü kullanılarak egzersiz treadmill stres testleri yapılmış, maksimum kalb hızı, maksimal kalb hızına ulaşmak için gerekli olan zaman, total egzersiz süresi ve toparlanma süresi hesaplanmış, hastaların semptomları kaydedilmiştir. Tüm hastalarda egzersiz testleri, yorgunluk ve nefes darlığı nedeni ile sonlandırılmıştır.

Turk J Cardiol 1993, 6

Egzersiz testinin başlangıcından sonlandırılmasına kadar geçen zaman "egzersiz süresi" olarak tanımlanmıştır.

İstatistiksel analiz Mann-Whitney-U testi ve Wilcoxon testi kullanılarak yapılmıştır.

BULGULAR

Çalışmamızda, solunum sayısı ve derinliği ile hızlanan pacemaker'li hastaların treadmill testine başlangıç kalb hızı (71.83 ±14.58/dak) ile aktiviteye göre hızlanan pacemaker'li hastaların başlangıç kalb hızı (68.33 ± 6.26/dak) karşılaştırıldığında aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0.05).

Solunum sayısı ve derinliği ile hızlanan pacemaker'li hastaların ulaşılan maksimum pace hızı (123.50 ± 22.05/dak) ve total egzersiz süreleri (8.17±2.71/dak) ile aktiviteye göre hızlanan pacemaker'li hastaların ulaşılan maksimum pace hızı (114.33 ± 13.46/dak) ve total egzersiz süreleri (8.56 ± 2.96/dak) karşılaştırıldığında aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0.05) (Tablo 2 ve 3).

Solunum sayısı ve derinliği ile hızlanan pacemaker'li hastalar ile aktiviteye göre hızlanan pacemaker'li hastalar, efor testi bitiminde hızın istirahat hızına düşmesi için gerekli olan süre bakımından karşılaştırıldığında aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05). Bu süre solunum sayısı ve derinliği ile hızlanan pacemaker'li hastalar için daha uzun (3.5±0.84/dak), aktivite ile hızlanan pacemaker'li hastalar için daha kısa idi (2.56±0.88/dak) (Tablo 3).

Çalışmamızda solunum sayısı ve derinliği ile hızlanan pacemaker'li hastaların VVI mode'undaki egzersiz süreleri (4.67±1.86/dak) WIR mode'undaki egzersiz süreleri (8.17±2.71/dak) ile karşılaştırıldığında aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05). WIR mode'undaki egzersiz süresi daha uzun idi (Tablo 4).

Aktivite ile hızlanan pacemaker'li hastalarda da VVI mode'undaki egzersiz süresi (7.14±3.29/dak) ile WIR mode'undaki egzersiz süresi (9.00±2.31/dak) karşılaştırıldığında WIR mode'undaki egzersiz süresi daha uzun bulunmuştur ve aralarındaki fark anlamlıdır (p<0.05). İki hastanın WI mode'undaki egzersiz testi olmadığından bunlar istatistiksel değerlendirmeye dahil edilmemiştir (Tablo 4).

TARTIŞMA

Normal kişilerde egzersize yanıtta kalp hızında normal fizyolojik artış olur. Pacemaker teknolojisinin hedeflerinden biri de bu fizyolojik artışı sağlamaya çalışmaktır. Bu hedefe DDD ve VDD ventriküler pacemaker'ler ile ulaşılmaya çalışılmıştır. Ancak atrial fibrilasyon veya ilaca dirençli atrial takikardili hastalar atrial senkronize ventriküler pacing için uygun bireyler değildirler. Hız yanıtı tek odacıklı pacing (WIR), iki odacıklı sistem için uygun aday olmayan bu hastalarda seçilecek olan pacemaker'dır (10).

Tablo 1, Hasta özellikleri, pacemaker programı ve tercih edilen pace mode'u

Sıgı No	Adı Soyadı	Yaş/ Cins	Tanı	PACEMAKER	Tercih edilen Pace Mode'u	Minimum Kalp Hızı /dak.	Maksimum Kalp Hızı /Dak.	Aktivite eşiği	Rate Response (Hız yanıtı)	Rate response faktörü(slope) (egim)	Lo,Hi Work Değeri
1	NA	48,F	AVTB	Telectronics Meta MV 1202	VVIR	55	130	-	-	24	-
2	ZB	48,F	AVTB	Telectronics Meta MV 1202	VVIR	70	130	-	-	25	-
3	HP	61,K	AVTB	Telectronics Meta II 1204	VVIR	70	120	-	-	15	-
4	RE	43,E	AVTB	Telectronics Meta MV 1202	VVIR	70	130	-	-	26	-
5	HO	25,F	AVTB	Telectronics Meta MV 1202	VVIR	60	120	-	-	21	-
6	HE	68,K	AVTB	Telectronics Meta MV 1202	VVIR	60	140	-	-	18	-
7	FÇ	63,E	Sağ dal bloku 2:1 AV blok	Medtronic Activitrac II 8413	VVIR	60	150	Med	7	-	-
8	AU	43,E	AVTB	Siemens Senselog 703S	VVIR	70	126	-	-	-	-10,STD
9	MK	75,E	AVTB	Medtronic Activitrac 8417	VVIR	60	120	Med.	7	-	-
10	HÜ	55,K	AVTB	Siemens Senselog 703T	VVIR	70	102	-	-	-	-20,-10
11	NS	37,K	AVTB	Medtronic Legend 8416	VVIR	60	140	Med.	7	-	-
12	AG	15,K	AVTB	Siemens Senselog 703T	VVI	70	125	-	-	-	STD,+10
13	NK	73,K	AVTB	Medtronic Legend 8416	VVIR	60	120	Med.	7	-	-
14	Fu	37,K	Mobitz II AV blok	Medtronic Legend 8417	VVIR	70	140	Med.	7	-	-
15	DA	37,K	HSS	Medtronic Activitrac II 8413	VVIR	60	150	Med.	5	-	-

AVTB : Atrioventriküler ti

sinüs SsflCryM, fiad; «ediu* iortal, La »er? ; mht 1% yü7a, 71 sark; Aşır iş vv-.

Hız yanıtılı birçok pacemaker sistemi vardır. En çok kullanılan sistemlerden biri de aktivite ile hızlanan pacemaker'lerdir (10,11). Aktivite ile hızlanan pacemaker sistemleri, vücut hareketleri sonucu oluşan adale vibrasyonlarına göre pace hızını ayarlar. Ancak bu tip pacemaker'lerde vücut hareketleri ile her zaman uygun cevap oluşmayabilir. Örneğin yürüme sırasındaki majör vibrasyonlar topuk darbelerinden oluşur. Bu nedenle düz yolda yürüme ve yokuş yukarı yürüme benzer vibrasyonlar oluşturur. Bundan dolayı kişi bir kat merdive-

ni indiği veya çıktığı zaman pace hızı önemli derecede farklı bulunmamaktadır. Bu nedenle aktivite ile hızlanan pacemaker'li hastalar yokuş yukarı yürüdükleri zaman uygun hız yanıtını verememişlerdir (11). Aynı nedenle bisiklet pedalı çevirme sırasındaki hız yanıtlarının minimal olarak bulunduğu bildirilmektedir (11). Merdiven inme, bir otobüs veya bir helikopter ile seyahat etme gibi aşırı vücut vibrasyonu ile ilgili olan aktiviteler uygunsuz pace hızlanmalarına neden olur, hastalarda çarpıntı şikayetlerine yol açabilir (3). Genel olarak akti-

Tablo 2. Solunum sayısı ve derinliği ile hızlanan pacemaker'li olgular ile aktivite ile hızlanan pacemaker'li olgular için ortalama değerler

	Solunum sayısı ve derinliği ile hızlanan pacemaker'li olgular							Aktivite ile hızlanan pacemaker'li olgular									
	Olg.1	Olg.2	Olg.3	Olg.4	Olg.5	Olg.6	Ortalama±SD	Olg.1	Olg.2	Olg.3	Olg.4	Olg.5	Olg.6	Olg.7	Olg.8	Olg.9	Ort.±SD
Efor testine başlamadan önceki kalp hızı (pace hızı) Başlangıç hız/dakika	97	73	70	70	62	99	71.93±14.58	69	71	64	70	71	72	66	69	61	68.33±6.26
Total egzersiz süresi (dakika)	7	5	8	13	7	9	8.17±2.71	10	11	10	10	7	11	6	7	3	8.56±2.96
Ulaşılan maksimum hız/dakika	84	142	120	160	120	145	123.50±22.05	100	110	110	92	110	115	110	129	100	114.33±13.46
Hızın efordan önceki başlangıç değerine düşmesi için gerekli olan süre (toparlanma) (dakika)	3	3	3	5	4	3	3.5±0.84	4	3	3	3	1	2	2	2	3	2.56±0.88

Tablo 3. Bruce protokolü kullanılarak egzersize karşı aktivite ile hızlanan ve solunum sayısı, derinliği ile hızlanan pacemaker'lerin hız yanıtlarının karşılaştırılması

	Solunum sayısı ve derinliği ile hızlanan pacemaker	Aktivite ile hızlanan pacemaker	p değeri
Başlangıç hız/dakika (ort.±SD)	71.83±14.58	68.33±6.26	p>0.05
Total egzersiz süresi (dakika) (ort.+SD)	8.17±2.71	8.56±2.96	p>0.05
Ulaşılan maksimum hız/dakika (ort.+SD)	123.50±22.05	114.33±13.46	p>0.05
Hızın efordan önceki başlangıç değerine düşmesi için gerekli olan süre (toparlanma) (dakika) (ort.+SD)	3.5±0.84	2.56±0.88	p<0.05

vite ile hızlanan pacemaker'lerin güvenilir, ve emniyetli oldukları implantasyon ve programlanma işlemlerinin kolay olduğu, egzersiz sırasında kalb hızını artırabildikleri bildirilmektedir (3,10,12,13).

Literatürde solunum sayısı ve derinliği ile hızlanan pacemaker sistemlerinin kullanılmasının daha fizyolojik olduğu bildirilmektedir (14). Solunum sayısı ve derinliği ile hızlanan pacemaker sistemlerinin programlanması da kolaydır. Bunun için egzersiz testi sırasında minute ventilasyondaki değişikliklere yanıt olarak pacing hızındaki değişikliği belirleyen slope programlanır. Bu sistem özel bir implantasyon tekniği ve özel bir elektrod gerektirmez (bipolar pace elektrodu kullanılır). Bu sistemin fizyolojik olduğu, yüksek bir sensör güvenilirliği ve iyi sistem spesifisitesi gösterdiği bildirilmektedir (14-16).

Bu çalışmada VVIR pace mode'u ile VVI mode'unun klinik etkilerini göstermek amacı ile hastalara her iki pace mode'unda egzersiz testi yaptırılarak efor kapasiteleri değerlendirilmiştir. Hem aktivite ile hem de solunum sayısı ve derinliği ile hızlanan pacemaker'li hasta gruplarında her iki sistemde de, VVIR pacing

mode'undaki egzersiz süresi daha uzun bulunmuş, egzersiz kapasitesinde önemli derecede düzelme meydana gelmiştir. Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05).

Hız yanıtı pacemaker sistemlerinin amacı, rutin fizik aktivite ve yaşam şekline uygun düzeyde kalb debisi ve kalb hızını sürdürmektir. Bu nedenle yaşam kalitesi üzerine önemli ve olumlu etkiler yapabilir (17). Farklı sensorları olan değişik pacemaker tipleri arasındaki yaşam kalitesi bakımından farklılıklar henüz tam olarak değerlendirilememiştir.

Çalışmamızda VVIR pacing mode'unun yaşam kalitesi üzerindeki yerini değerlendirmek amacı ile hastaların pacemaker'leri VVIR ve VVi mode'larına programlanmış, etkileri karşılaştırılmıştır (Tablo 5). Bunun için hastalara "genel iyilik hali, fiziksel aktivite, uyku, iştah" konularını içeren anket uygulanmıştır. Sonuçlarımıza göre VVIR pace mode'unda fiziksel eforlar ile ilgili problemler ve egzersiz ile oluşan nefes darlığı en çok düzelmiş olan semptomlar idi. Bu bulgumuz literatürdeki az sayıdaki araştırmacıların bulgularının bazıları ile

Tablo 4, Solunum sayısı ve derinliği ile hızlanan pacemaker'li hastalar ite aktivite lie hızlanan pacemaker'li hastaların Wi ve VVIR mode'ianndaki egzersiz sürelerinin karşılaştırılması

	Solunum sayısı ve derinliği ile hızlanan pacemaker'li hastalar							Aktivite ile hızlanan pacemaker'li hastalar						
	Ort	SD	Ort	SD	Ort	SD	P Değeri	Ort	SD	Ort	SD	Ort	SD	P Değeri
WI Mode'undaki egzersiz süresi (Ortalama)	4,67	1,86					P<0,05	7,14	3,28					P<0,05
VVIR Mode'undaki egzersiz süresi (Ortalama)	9,00	2,71												

Tablo 5. WIR Pacing Mode'unun yaşam kalitesine etkisi

Olgu No	Hız yanıtı pacemaker takılmadan önceki genel iyilik hali	VVI mode'undaki genel iyilik hali	WIR mode'undaki genel iyilik hali
1	S	++	444
2	S	++	444
3	S		444
4	S		+ 4+
5	S	++	444
6	s	++	444
7	s		444
8	s	++	44
9	s	44	44
10	s		444
11	s		44+
12	s	++	444
13	s	++	44+
14	s	44	+++
15	s	++	+++

S: Semptomatik, (++) PM öncesine göre daha iyi, (+++): Asemptomatik

uyumlu idi, bazıları ile uyumlu değildi. Örneğin, Smedgard ve arkadaşları WIR ve WI mode'ları arasında 12 farklı semptomda herhangi önemli bir fark bulmamışlardır (13). Halbuki Hedman ve Nordlander 18 vakalık bir serinin 10'unda WIR mode'unda hastalarda genel ola-

rak kendini iyi hissetmede önemli bir düzelmeye ulaştıklarını göstermişlerdir (18).

Sonuç olarak; bu çalışmada WIR pacing mode'unda egzersiz süresi WI mode'undaki egzersiz süresine göre anlamlı olarak daha uzun bulunmuş ve WIR mode'unda hastaların semptomlarında belirgin düzelmeye görülmüştür.

KAYNAKLAR

1. Furman S. Rate-modulated pacing. Circulation 1990; 82:1081-93.
2. Johnston SL, Bradding P, Watkins J. A simultaneous, non-invasive comparison with sinus rhythm, of two activity sensing, rate adaptive pacemakers, in an elderly population. PACE 1991; 14:20-7.
3. Mehta D, Lau CP, Ward DE, Camm AJ. Comparative evaluation of chronotropic responses of QT sensing and activity sensing rate responsive pacemakers. PACE 1988; 11:1405-12.
4. Güldal M. Aritmi tedavisinde kardiyak pacemaker'ler ve anti-aritmik ilaçlar. Sistem Ofset, Ankara 1988; 33 107.
5. Güldal M. Kalp hastalıklarının tedavisinde yenilikler. Türkiye Klinikleri Yayınevi 1990; 82-97.
6. Kappenberger LJ, Hershers L. Rate responsive dual chamber pacing. PACE 1986; 9:987-91.
7. Webb SC, Lewis LM, Morris-Thurgood JA, Palmer RG, Sanderson JE. Respiratory-dependent pacing: a dual response from a single sensor. PACE 1988; 11:730-5.

8. Lau C, Ritche D, Butrous GS, Ward DE, Camm AJ. Rate modulation by arm movements of the respiratory dependent rate responsive pacemaker. PACE 1988; 11:744-52.
9. do MA, Miiderrisoglu H, Ôzin MB, Korkmaz ME, Karamehmetogu A, Oram A, Oram E, Uguriu Ş, Quality of life in patients with rate responsive pacemakers: a randomized, cross-over study. PACE 1991; 14:800-6.
10. Candin RA, Gloor HO, Amann FW, Schoenbeck M, Turina M. Activity-sensing rate responsive versus conventional fixed-rate pacing: a comparison of rate behavior and patients well-being during routine daily exercise. PACE 1991; 14:204-13.
11. Lau C, Tse WS, Camm AJ. Clinical experience with sensolog 703: a new activity sensing rate responsive pacemaker. PACE 1988; 11:1444-55.
12. Dulk KD, Bouwels L, Lindemans F, Rankin I, Brugada P, Wellens JH. The activitrax rate responsive pacemaker system. Am J Cardiol 1988; 61:107-12.
13. Smedgard P, Kristensson BE, Kruse I, Ryden L. Rate-responsive pacing by means of activity sensing versus single rate ventricular pacing: a double-blind cross-over study. PACE 1987; 10:902-15.
14. Mond H, Strathmore N, Kertes P, Hunt D, Baker G. Rate responsive pacing using a minute ventilation sensor. PACE 1988;11:1866-74.
15. Schneller SJ. Minute ventilation pacemaker. Cardiology trends and product news. PACE 1989; 9:1-3.
16. Rossi P, Plicchi G, Canducci G, Rognoni G, Aina F. Respiration as a reliable physiological sensor for controlling cardiac pacing rate. Br Heart J 1984; 51:7-14.
17. Lindemans FW, Rankin IR, Murtaugh R, Chevalier PA. Clinical experience with an activity sensing pacemaker. PACE 1986; 9:978-86.
18. Hedman A, Nodlander R. QT sensing rate responsive pacing compared to fixed rate ventricular inhibites pacing. A controlled clinical study. PACE 1989; 12:374.