

Egzersizle Oluşan QRS Eksen Değişiminin Önemi

Y. Doç. Dr. Beyhan ERYONUÇU*, Doç. Dr. Lale KOLDAŞ, Y. Doç. Dr. Mehmet BİLGE,
Y. Doç. Dr. Niyazi GÜLER*, Prof. Dr. Necati SIRMACI

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalı, Van * İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul

ÖZET

Bu çalışmada amaç treadmill egzersiz testi (TET)'nde egzersizle oluşan QRS eksen değişiklikleri ve patolojik ST depresyonları ile anjiyografik olarak saptanan koroner arter darlığının lokalizasyonu arasındaki ilişkiyi araştırmaktır.

Çalışma kapsamına TET'i pozitif olarak değerlendirilen ve tek damarda kritik lezyonu olan 35 koroner hastası ile TET'i normal olan 10 sağlıklı olgu alındı. Tek damar hastaları lezyon lokalizasyonlarına göre üç gruba ayrıldı (LDA, CX, RCA). Tek damar hastalarında egzersiz ile oluşan ST depresyonları ve QRS eksen değişiklikleri ve sorumlu damarla olan ilişkisi değerlendirildi.

Egzersiz ile oluşan ST depresyonlarının görüldüğü derivasyonlar açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0.05$). Koroner arter hastalarında oluşan eksen değişiklikleri, damar tutulumlarına göre ayrı ayrı kontrol grubuyla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı ($p<0.001$). Sol eksen sapması ($\geq 10^\circ$) sadece sol ön inen arter lezyonu olan hastalarda görüldü ve sağ koroner, sirkumfleks arter ve kontrol grubuyla karşılaştırıldığında anlamlı farklılık saptandı ($p<0.05$). Egzersizle oluşan sol eksen sapmasının sol ön inen arter lezyonunu göstermede duyarlılığı %45, özgülüğü %100 olarak bulundu.

Koroner arter darlığının lokalizasyonunun saptanmasında egzersizle oluşan ST depresyonunun iyi bir belirleyici olmadığı ancak egzersizin neden olduğu sol eksen sapmasının sol ön arter lezyonu olan hastalarda oldukça özgül bir belirleyici olduğu sonucuna varıldı.

Anahtar kelimeler: Koroner arter hastalığı, sol eksen sapması, ST depresyonu, treadmill egzersiz testi.

Treadmill egzersiz testi (TET), koroner arter hastalığı (KAH)'nın tanısı, derecesi ve tedavinin etkinliği ile prognozun belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan kansız bir yöntemdir.

Koroner anjiyografi, hastalığın kesin tanısının yanı sıra damar tutulumu, yaygınlığı, lezyon tipinin belirlenmesi ve seçilecek tedavinin yönteminin saptan-

masında altın standart olarak kabul edilen bununla birlikte TET'ne kıyasla daha pahalı, tekrarlanabilirliği güç ve komplikasyon oranı daha yüksek invaziv bir yöntemdir.

TET'nde görülen ST depresyonları ile koroner arter lezyonunun lokalizasyonu hakkında fikir ileri sürebilmek için yapılan çalışmalarda geçerli bir yöntem veya bulgu tespit edilememiştir. Egzersizle oluşan QRS eksenindeki değişiklikler ile koroner arter darlığının lokalizasyonu arasındaki ilişkiyi araştıran sınırlı sayıda çalışma vardır. Bu nedenle egzersizle oluşan ST depresyonlarına ilaveten QRS eksenindeki değişiklikler ve damar lezyonu ile ilişkisinin daha iyi değerlendirilmesi amacıyla bu çalışma planlanmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi ve Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Ana Bilim Dallarında Bruce protokolüne göre yapılan TET'i pozitif, koroner anjiyografisinde darlığın derecesi en az %50 olan tek damar hastaları çalışmaya alındı (Marquette Case 15 ve Case 16). Koroner anjiyografisinde tek damar hastalığı olan ancak TET negatif olan hastalar ilgili lezyonun EKG değişikliği yapabilecek düzeyde iskemiye neden olmadığı kabul edilerek çalışma kapsamında dışına tutuldu. Koroner anjiyografi ve TET arasındaki dönemde hastaların klinik bulgularında değişiklik olmamasına dikkat edildi.

Ayrıca treadmill laboratuvarına başvuran göğüs ağrısı olmayan ve iskemik EKG değişikliği saptanmayan ve TET'i negatif olarak kabul edilen olgulardan eksen değişiklikleri inceleme üzere kontrol grubu oluşturuldu.

Hastaların hiçbirinde konjenital veya valvüler kalp hastalığı, kardiyomiopati, ritm ve ileti bozukluğu yoktu. TET'in duyarlılığını azaltan dijital gibi ilaç kullanımı veya elektrolit bozukluğu hiç bir hastada yoktu.

Çalışma kapsamına alınan toplam 45 olgunun 35'i tek damar hastası, 10'u ise kontrol grubunu oluşturan KAH olmayan sağlıklı kişiler idi. Olguların ortalama yaşı 54 ± 9 yıl olup 30'u (%67) erkek 15'i (%33) kadındı.

TET sırasında egzersiz öncesi alınan 12 derivasyonlu EKG kaydında frontal düzlemdeki ortalama QRS eksen hesap-

Alındığı tarih: 19 Haziran 1998, revizyon 10 Kasım 1998
Yazışma Adresi: Dr. Beyhan Eryonucu
Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Hastanesi Kardiyoloji Anabilim Dalı, Van
Tel.: (0 532) 354 49 96 Fax: (0 432) 216 83 52

landı. Bipolar taraf derivasyonlarından iki tanesinin net QRS genlikleri alınarak derivasyon eksenlerine yerleştirildi. Eksenlerden çıkılan diklerin kesiştiği nokta, eksenlerin ortak noktasına birleştirilerek kalbin ortalama QRS vektörü çizildi ve eksen hesaplandı (1).

Test aVR hariç her hangi bir derivasyonda J noktasından sonra 80 msn süren ve 1 mm'yi geçen horizontal ya da aşağı eğimli (dowsloping) ST depresyonu oluşması durumunda patolojik olarak kabul edildi (2). Test sırasında en fazla ST depresyonu görülen EKG kaydından, kontrol grubunda ise maksimum kalp hızının görüldüğü EKG kaydından QRS eksenini tekrar hesaplandı. TET sırasında oluşan ST depresyonlarının görüldüğü derivasyonlar V 1-4 (anterior), V 5-6(lateral), I-aVL (yüksek lateral), II-III-aVF (inferior) olarak tanımlandı. Hastalar damar tutulumuna göre LAD (sol ön inen koroner arter), RCA (sağ koroner arter); CX (sirkumflers arter) olarak 3 gruba ayrıldı.

Grupların ST depresyonlarının olduğu derivasyonlar arasındaki farklılık ve QRS eksenindeki değişiklik Mann-Whitney U testi ile değerlendirilerek anlamlılık düzeyi $p<0.05$ kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya alınan toplam 35 hastanın 11 tanesinde LAD lezyonu, 12 tanesinde CX lezyonu, 12 tanesinde RCA lezyonu vardı. Kontrol grubu olarak 10 sağlıklı olgu çalışmaya alındı. Çalışmaya alınan olguların cinsiyet ve yaş ortalamaları karşılaştırıldığında (Tablo 1) gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0.05$).

Hastaların TET ve koroner anjiyografi bulguları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Onbir (%31) hastada egzersiz testi sırasında göğüs ağrısı oldu. LAD lezyonu olan hastaların 9'unda inferior, 6'sında lateral, 3'ünde anterior derivasyonlarda, RCA lezyonu olan hastaların 6'sında inferior, 8'inde lateral, 1'inde ise yüksek lateral derivasyonlarda patolojik ST depresyonu saptandı. CX arter lezyonu olan hastaların ise 7'sinde inferior, birinde anterior, 8'inde lateral derivasyonlar da patolojik ST depresyonu saptandı. Hastaların damar tutulumu ile

EKG'de görülen patolojik ST depresyonlarının derivasyonlara göre dağılımı arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$).

Ondört hastada patolojik ST depresyonu birden çok derivasyon grubunda görüldü (%40). Bu hastaların 12'sinde inferior ve lateral, bir hastada inferior, lateral ve anterior, bir hastada inferior ve anterior derivasyonlarda EKG değişikliği oldu (Tablo 3).

Hastaların 21 tanesinde bir derivasyon grubunda ST depresyonu görüldü (%60). Hastaların 9'unda lateral, 8'inde inferior, 2'sinde anterior, 2'sinde ise yüksek lateralde ST depresyonu saptandı.

Hastalarda damar tutulumuna göre birden fazla derivasyon grubunda ST depresyonu görülme sıklıkları, istatistiksel olarak analiz edildiğinde, gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$).

Hasta ve kontrol gruplarında egzersiz ile meydana gelen QRS eksenindeki değişiklikler Tablo 4'de gösterilmiştir.

KAH olan tüm hastaların QRS ekseninde sapma ($>10^\circ$) gözlemlendi. CX ve RCA'da lezyonu olan hastaların tümünde sağ eksen sapması görülürken LAD lezyonu olan hastaların 6'sında sağ eksen sapması, 5'inde sol eksen sapması gözlemlendi. Kontrol grubu olarak alınan hastaların ise sadece bir tanesinde QRS ekseninde sağa sapma oldu. Egzersizle oluşan sol eksen sapmasının LAD lezyonunu göstermede duyarlılığı %45, özgüllüğü %100 olarak bulundu.

LAD, CX ve RCA lezyonu olan 35 hastada görülen (sırası ile 24° , 19° , 29°) eksen değişiklikleri sadece ortalama 2° eksen sapması gösteren kontrol grubu ile kıyaslandığında aradaki fark ileri derecede anlamlı bulundu ($p<0.001$), ancak kendi aralarında değerlendirildiğinde anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$).

LAD lezyonu olan hastalarda egzersizle oluşan QRS eksenindeki sola sapma, diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdi ($p<0.05$).

Tablo 1. Olguların klinik özellikleri

	Hastalar				Kontrol
	LAD	CX	RCA	Toplam	
Olgu sayısı	11	12	12	35	10
Erkek/Kadın	9/2	8/4	7/5	24/11	6/4
Yaş ortalaması (yıl)	55±8	56±7	57±10	56±7	52±11

TARTIŞMA

Miyokard infarktüsü ve iskemisinin anatomik olarak lokalize edilmesinde EKG sık olarak kullanılmaktadır. Miyokard infarktüsünde anatomik lokalizasyon ile patolojik Q dalgasının bulunduğu derivasyon arasındaki korelasyon 1935'den beri bilinmektedir ve bu pek çok çalışmada doğrulanmıştır (3,4). Q dalgası

Tablo 2. Hastaların treadmill egzersiz testi ve koroner anjiyografi bulguları

No	Yaş	Cins	Test sırasında göğüs ağrısı	Egzersiz testi sırasında ST çökmesi olan derivasyonlar				Test öncesi ölçülen eksen miktarı (°)	Maksimal ST çökmesi sırasındaki eksen (°)	Eksen sapması	Koroner arter lezyonunun lokalizasyonu ve miktarı
				II, III, aVF	I, aVL	V ₁₋₄	V ₅₋₆				
1.	40	E		+				+35	+60	25° sağa	LAD %67
2.	53	K	+	+			+	+50	+40	10° sola	LAD %52
3.	62	E		+				+90	+80	10° sola	LAD %66
4.	58	E		+			+	+65	+90	25° sağa	LAD %60
5.	58	E		+			+	+100	+75	25° sola	LAD %67
6.	51	E				+		+20	+45	25° sağa	LAD %72
7.	65	E		+		+		-15	+45	60° sağa	LAD %100
8.	47	E		+				+85	+45	40° sola	LAD %50
9.	63	E	+	+			+	+50	+70	20° sağa	LAD %100
10.	60	E	+				+	-10	-20	10° sola	LAD %100
11.	47	K		+		+	+	+85	+95	10° sağa	LAD %65
12.	42	E				+		+45	+65	20° sağa	CX %100
13.	65	E	+				+	+60	+70	10° sağa	CX %100
14.	58	E		+				+75	+95	20° sağa	CX %65
15.	52	E		+			+	+55	+70	15° sağa	CX %67
16.	57	K		+			+	+50	+70	20° sağa	CX %50
17.	61	E	+	+			+	+60	+65	20° sağa	CX %57
18.	55	E					+	+40	+65	25° sağa	CX %70
19.	58	K		+			+	+50	+60	10° sağa	CX %75
20.	52	E	+	+			+	+50	+80	30° sağa	CX %80
21.	58	K	+				+	+45	+75	30° sağa	CX %67
22.	47	E			+			+60	+75	15° sağa	CX %55
23.	63	K		+				+75	+90	15° sağa	CX %90
24.	65	K		+			+	+55	+80	25° sağa	RCA %75
25.	53	K	+				+	+50	+70	20° sağa	RCA %95
26.	70	K		+				+65	+75	10° sağa	RCA %80
27.	63	K	+	+			+	+5	+20	15° sağa	RCA %65
28.	44	K	+				+	+80	+95	15° sağa	RCA %100
29.	46	E	+				+	+65	+90	25° sağa	RCA %70
30.	57	E					+	-40	+50	90° sağa	RCA %50
31.	48	E		+			+	+30	+55	25° sağa	RCA %80
32.	65	E					+	+90	+100	10° sağa	RCA %50
33.	59	E			+			+10	+90	80° sağa	RCA %65
34.	63	E		+				+15	+30	15° sağa	RCA %90
35.	50	E		+				+60	+75	15° sağa	RCA %72

V₁-V₄'de görülüyorsa anterior, II,III,aVF'de görülüyorsa inferior, I-aVL, V₅,V₆'da görülüyorsa lateral duvar infarktüsü söz konusudur. Bu EKG bulguları koroner arter anatomisi ile de korelasyon gösterir. Anterior duvar infarktüsü genellikle LAD, inferior duvar infarktüsü RCA hastalığı, lateral duvar infarktüsü ise CX arterin hastalığı ile ilişkilidir. Ancak çok damar hastalığı olan kişilerde ise bu korelasyon görülmektedir (5,6).

Anterior derivasyonlarda görülen ST segment

elevasyonu LAD'nin beslediği sahalardaki, inferior derivasyonlarda görülen ST segment elevasyonu ise RCA ve CX arterin beslediği sahalardaki transmural iskemi veya lezyon sonucu meydana gelir (7-10).

Miyokard iskemisi veya infarktüsü bulgularından biri olan T dalgası değişikliklerinin KAH lokalizasyonunu göstermede kullanılabileceğini gösteren çok az bulgu vardır. Bazı çalışmalarda Mİ sırasında yeni meydana gelen T tersleşmesinin koroner arter lezyonunu lokalize etmede faydalı olduğu gösterilmiştir.

Tablo 3. Tek damar hastalarında egzersiz testi sırasında değişik derivasyonlarda ST depresyonu görülme sıklığı

	Tutulan damar			Toplam	
	LAD (n: 11)	RCA (n: 12)	CX (n: 12)	(n: 35)	%
II, III, aVF	3	3	2	8	23
I, aVL	0	1	1	2	6
V ₁₋₄	1	0	1	2	6
V ₅₋₆	1	5	3	9	26
II, III, aVF + V ₅₋₆	4	3	5	12	34
II, III, aVF + V ₁₋₄	1	0	0	1	3
II, III, aVF + V ₁₋₄ + V ₅₋₆	1	0	0	1	3

Tablo 4. Tek damar hastalarında egzersiz ile QRS ekseninde meydana gelen değişiklikler

	LAD	CX	RCA	Toplam
Ortalama eksen sapması (°)	24±15*	19±7*	29±28*	2±5
Sol eksen sapması (n)	5	0**	0**	0**
Sağ eksen sapması (n)	6	12	12	1
Eksen sapması olmayanlar (n)	0	0	0	9

*Kontrol grubuyla karşılaştırıldığında $p < 0.001$

Kendi aralarında karşılaştırıldığında $p > 0.05$

**LAD lezyonu olanlarla karşılaştırıldığında $p < 0.05$

Bu bulgu aynı şekilde istirahat anjinası olan kişilerde angina epizodu sırasında görülürse lokalizasyon tayininde kullanılabilir (11).

Egzersiz ile oluşabilen EKG değişikliklerinden biride ST segment depresyonudur. Çalışmamızda literatürle uyumlu olarak koroner arter lezyonunun lokalizasyonu ile ST segment depresyonunun görüldüğü derivasyonlar arasında anlamlı fark saptanmadı. ST segment depresyonunun koroner arter obstrüksiyonunu lokalize etmede faydalı olmadığı anlaşıldı.

Fox ve ark. (12) tarafından tek damar hastalığı olan hastalarda yapılan sintigrafik ve elektrokardiyografik lokalizasyonları karşılaştıran bir çalışmada; LAD lezyonu olan hastalarda perfüzyon defekti daha fazla bulunurken gruplar egzersiz ile oluşturulan ST segment depresyonlarının lokalizasyonları arasında fark bulunmamıştır.

Fuchs ve ark. (11) tarafından yine tek damar hastalarında yapılan bir çalışmada bizim çalışmamızda da olduğu gibi ST segment depresyonu ile damar tutulumu arasında ilişki saptanmamıştır. Ancak ST segment elevasyonu, Q dalgası ve T dalgası tersleşmesi,

anterior ve yüksek lateral derivasyonlarda ise LAD lezyonu ile inferior derivasyonlarda ise RCA veya CX arter lezyonu ile korelasyon saptanmıştır.

ST segment depresyonu subendokardial iskemi veya infarkta bağlı primer değişiklik olabilir veya resiprok değişiklikler gibi sekonder nedenlerden kaynaklanabilir. Bu nedenle ST segment depresyonunun iskemiye lokalize etmede yararlı bir bulgu olmadığı düşünülmektedir (13).

Miyokard infarktüsü sırasında görülebilen ST segment elevasyonu genellikle karşıt derivasyonlarda resiprok ST segment depresyonu oluşturabilir. İnferiyör derivasyonlarda görülen ST segment depresyonu CX ve RCA'nın beslediği sahadaki subendokardial iskemi ile görülen ST segment depresyonu CX ve RCA'nın beslediği sahadaki subendokardial iskemi ile veya LAD'nin beslediği sahadaki transmural iskemi ile oluşabilir ve bu durumun sadece EKG ile ayırt edilmesi mümkün değildir (7,11,14). Bu resiprok değişiklikler tek damar hastalığı olan ve miyokard infarktüsü geçiren hastalardan RCA lezyonu olanlarda %88, CX lezyonu olanlarda %80,

LAD lezyonu olanlarda %39 oranında görülmektedir (11),

Küçük bir alandaki transmural iskemi EKG'de görülme-yip karşıt derivasyonlarda resiprokal ST segment depresyonu ile kendini gösterebilir. Daha sensitif derivasyon sistemleri ve kriterler (≥ 0.5 mm gibi) ile bazı vakalarda ST segment elevasyonu ayırt edilebilir (15-16).

Egzersizle ortaya çıkarılan ST depresyonlarına ilaveten egzersizle QRS ekseninde oluşan değişiklikleri inceleyen bu çalışmada KAH olan tüm olgularda QRS ekseninde sapma görülmüştür. Ancak TET negatif sonuçlanan olgularda QRS ekseninde anlamlı değişiklik saptanmamıştır. RCA ve CX lezyonu olan tüm hastalarda sağ eksen sapması görülürken LAD lezyonu olan hastalarda hem sol hem de sağ eksen sapması görülmüştür. Egzersiz ile oluşturulan sol eksen sapmasının LAD lezyonu için özgül (%100) bir bulgu olduğuna karar verilmiştir.

Ogino ve ark. (17) tarafından yapılan benzer bir çalışmada LAD lezyonu olanlarda sol eksen sapmasının özgülüğünün %98, RCA ve CX lezyonu olan hastalarda sağ eksen sapmasının özgülüğünün %91 olduğu, ancak eksen sapmasının ST depresyonundan daha duyarlı olmadığı sonucuna varılmıştır.

Egzersiz ile oluşan eksen sapması ($\geq 10^\circ$) ile LAD lezyonu (≥ 70 darlık) arasındaki inceleyen retrospektif ve prospektif bir çalışmada sol eksen sapmasının özgülüğü %100, duyarlılığı %29 olarak bulunmuştur (18).

Daha önce yayınlarda TET sırasında sol anterior hemiblok gelişen iki hastanın koroner anjiyografisinde LAD'de ciddi proksimal lezyon saptanmış ve başarılı revaskülarizasyondan sonra bu patolojinin TET sırasında daha geç olarak ortaya çıktığı bildirilmiştir (19).

Shiran ve ark. (20) tarafından bildirilen başka bir araştırmada, egzersiz ile QRS ekseninde sola sapma görülen ve proksimal LAD lezyonu olan 4 hastaya revaskülarizasyon yapıldıktan sonra TET tekrarlanmış ve 3 hastada QRS ekseninde sağa sapma görülmüştür. QRS ekseninde sola sapmanın devam ettiği hastanın sonraki tetkiklerinde revaskülarizasyon işleminin başarılı olmadığı saptanmıştır. Bu bulgular sol eksen sapmasının sol anterior fasiküldeki iskemi

sonucu geliştiğini düşündürmektedir. LAD lezyonu nedeniyle revaskülarizasyon işlemi yapılan hastaların takibinde TET ile QRS eksenindeki değişiklikleri incelemenin işlemin başarısını değerlendirmede faydalı bilgiler vereceği düşünülmekte ise de bu konuda yeni, çok sayıda hasta üzerinde yapılmış çalışmalara ihtiyaç vardır.

Sonuç olarak bulgularımız egzersiz ile oluşan ST depresyonunun koroner arter obstrüksiyonunun lokalize edilmesinde faydalı olmadığını, ST segment depresyonlarının görüldüğü derivasyonlara bakılarak koroner arter lezyonu hakkında fikir yürütmenin doğru olmayacağını göstermiştir. Egzersiz ile oluşan sol eksen sapmasının LAD lezyonu olan hastalar için oldukça özgül bir bulgu olduğu saptanmıştır.

KAYNAKLAR

1. Uçak D: Elektrokardiyografi. İstanbul. Aycan yayıncılık, 1989. p:57-61.
2. Swanton RH: Cardiology. Third edition. Cambridge. Blackwell science. 1997. p:495-507.
3. Wolferth CC, Wood FC: Acute cardiac infarction involving anterior and posterior surfaces of the left ventricle. Arch Intern Med 1935; 56:77-85.
4. Savage RM, Wagner GS, Ideker RE, Podolsky SA, Hackel DB: Correlation of postmortem anatomic findings with electrocardiographic changes in patients with myocardial infarction. Circulation 1977; 55:279-283.
5. Williams RA, Cohn PF, Vokonas PS, Young E, Herman MV, Gorlin R: Electrocardiographic, arteriographic and ventriculographic correlations in transmural myocardial infarction. Am J Cardiol 1973; 31:595-603.
6. Hamby RI, Hoffman I, Hilsenrath J, Amtablian A, Shanies S, Padmanabhorn VS: Clinical, hemodynamic and angiographic aspects of inferior myocardial infarctions in patients with angina pectoris. Am J Cardiol 1974; 34:513-9.
7. Guyton RA, McClenathan JH, Newman GE, Michalelis LL: Significance of subendocardial ST segments elevation caused by coronary stenosis in the dog. Epicardial ST segments depression, local ischemia and subsequent necrosis. Am J Cardiol 1977; 40:373-9.
8. Vincent GM, Abildskov JA, Burgess MJ: Mechanisms of ischemic ST segment displacement. Circulation 1997; 40:110-6.
9. Mac Alpin R: Relation of coronary arterial spasm to sites or organics stenosis. Am J Cardiol 1980; 46:143-9.
10. Yasue H, Omote S, Takizawa A, et al: Comparison of coronary arteriographic findings during angina pectoris associated with ST elevation or depression. Am J Cardiol 1981; 47:539-544.

11. Fuchs RM, Achuff SC, Grunwald L, Yin FC et al: Electrocardiographic localization of coronary artery narrowings. Circulation 1982; 66:1168-1175.
12. Fox RM, Hakkı H, Iskandrian AS et al: Relation between electrocardiographic and scintigraphic location of myocardial ischemia during exercise in one vessel coronary artery disease. Am J Cardiol 1984; 53:1529-1531.
13. Wolferth CC- Bellet S, Livezey MM, Murphy F: Negative displacement of the RS-T segment in the electrocardiogram and its relationship to positive displacement: an experimental study. Am Heart J 1954; 29:220-7
14. Holland RP, Brooks H: TQ-ST segment mapping: critical review and analysis of current concept. Am J Cardiol 1977; 40:110-5
15. Fortuin NJ, Friesinger GC: Exercise induced ST segment elevation. Am J Med 1970; 49:459-465
16. Longhurst JC, Kraus WL: Exercise induced ST seg-

ment elevation in patient without myocardial infarction. Circulation 1979; 60:616-621

17. Ogino K, Fukugi M, Hirai S, et al: The usefulness of exercise induced QRS axis shift as a predictor of coronary disease. Clin Cardiol 1988; 11:101-4

18. Shiran A, Halon DK, Merdler A, et al: Exercise induced left axis deviation is a highly specific marker of left anterior descending coronary artery disease. JACC 1996; 129 A

19. Oliveros RA, Seawarh J, Weiland FL, Boucher CA: Intermittent left anterior hemiblock during treadmill exercise test correlation with coronary arteriogram. Chest 1977; 72:492-4

20. Shiran A, Halon DA, Merdler A, Lewis BS: Exercise induced left axis deviation of the QRS complex in left anterior descending coronary artery disease and reversal after revascularization. Am J Cardiol 1994; 74:1277-8.

TÜRK KARDİYOLOJİ DERNEĞİ 1999 GENÇ ARAŞTIRMACI TEŞVİK ÖDÜLÜ

Kardiyoloji alanında genç Türk araştırmacılarını teşvik etme amacıyla, Derneğimizin her yıl araştırma ödülleri verme kararı uyarınca, 1999 yılında da ödül sunulacaktır.

TKD 1999 Araştırma Teşvik Ödülü'ne aday olmak isteyenlerin kardiyoloji dalının herhangi bir alanıyla ilgili orijinal araştırmalarını **1 Mayıs 1999** tarihine kadar **Türk Kardiyoloji Derneği, Ortaklar cad. 4, Aksu apt. 7, Mecidiyeköy, 80290 İstanbul** adresine göndermeleri gerekir. Başvuru yazısına aday, akademik ve mesleki kimliğini özetleyen özgeçmişini ile nüfus cüzdan fotokopisini ve altı kopya halinde çalışmasını eklemelidir.

Araştırmada birinci yazar durumundaki **Türk uyruklu** kişinin **1959 yılı veya daha sonra doğumlu** olması ve sunulan araştırmanın 1 Ocak 1999'dan önce herhangi bir yerde yayınlanmamış bulunması koşulu aranmaktadır.

Kardiyolojide deneyimli ve bağımsız bir ödül jürisince, zamanında ibraz edilen araştırmalar arasında en beğenilen iki araştırma İzmir'de 1999 Ekim ortasında düzenlenecek 15. Ulusal Kardiyoloji Kongresi'nde tebliğ edilecek ve ayrıca şu ödüller verilecektir: birinciye 400 milyon, ikinciye 250 milyon TL.

Ödül jürisi şu değerli uzmanlardan oluşmaktadır:

Prof. Dr. Remzi Özcan (Başkan), Prof. Dr. Övsev Dörtlemez,
Prof. Dr. Çetin Erol, Prof. Dr. Aydın Karamehmetoğlu ve
Prof. Dr. Hüsniye Yüksel