

# Egzersiz QRS Skorunun Koroner Arter Hastalığında Yüksek Risk Göstergesi Olarak Değeri

Uz. Dr. Zerrin YİĞİT, Dr. Nurten ATINÇ, Dr. Ali Metin ESEN, Doç. Dr. Vedat SANSOY, Prof. Dr. Deniz GÜZELSOY  
İstanbul Üniversitesi, Kardiyoloji Enstitüsü, İstanbul

## ÖZET

Koroner arter hastalığı (KAH) tanısında egzersizle oluşan ST segment değişimlerinin değeri sınırlıdır. Bu nedenle değişik egzersiz EKG parametrelerinin tanusal ve prognostik değeri araştırılmıştır. Atina QRS skoru olarak bilinen ve egzersizle oluşan Q dalga amplitüdünde azalma ile R veya S dalga amplitüdündeki artmadan hesaplanan indeksin KAH tanısında duyarlı bir parametre olduğu bazı çalışmalarda bildirilmiştir. Çalışmamızın amacı bu skoru egzersiz miyokard perfüzyon sintigrafisi (MPS) bulguları ile karşılaştırarak klinik önemini araştırmaktır.

Çalışmaya nükleer kardiyoloji laboratuvarımıza göğüs ağrısı tetkiki için sevk edilmiş, miyokard infarktüsü geçirmemiş, sol dal bloku veya sol ventrikül hipertrofisi bulunmayan 118 olgu (65 erkek, 53 kadın, yaş ortalaması 56.3 ± 7.2) alındı. Tüm olgulara egzersiz MPS ve koroner anjiyografi (KA) yapıldı. KA'da %50 veya daha fazla darlık anlamlı olarak kabul edildi. İskemi kriteri olarak QRS skoru <0 mm alındığında, duyarlılık %82, özgüllük %84 olarak hesaplandı. Hastalar MPS ve KA bulgularına göre 3 gruba ayrıldı. MPS'de iskemi gösteren geçici perfüzyon defekti ve KA'da önemli damarların en az birisinde %50 veya daha fazla darlık saptanan hastalar Grup I'ı, MPS'de iskemi bulunmayan fakat KA'da anlamlı darlık saptanan olgular GRUP II'yi, MPS ve KA'sı normal olan olgular Grup III'ü oluşturdu. Olguların istirahat ve egzersiz sonu Q, R, S dalgaları değerlendirildi ve aVF ve V5 derivasyonlarının QRS skorları hesaplandı. QRS skoru Grup I'de -4.45 ± 4.08, Grup II'de 0.42 ± 2.5 ve Grup III'de 0.82 ± 4.39 olarak bulundu. Grup II ile Grup III arasında anlamlı bir fark yokken, Grup I ile Grup II (p=0.007) ve GRUP I ile Grup III (p<0.0001) arasında anlamlı fark bulundu. MPS'de saptanan iskemik segment sayısı ile QRS skoru arasında negatif lineer bir korelasyon saptandı (p= 0.0047, r=-0,98).

Sonuç olarak egzersiz EKG'den hesaplanan QRS indeksinin MPS'deki iskemik segment sayısı ile ilişkili olduğu ve KAH'lı olgularda yüksek risk göstergesi olarak da yararlı olabileceği kanısına varıldı.

Anahtar kelimeler: Koroner arter hastalığı, miyokard perfüzyon sintigrafisi, QRS skoru.

Alındığı tarih: 29 Eylül 1998, revizyon 15 Aralık 1998  
Yazışma adresi: Dr. Zerrin Yiğit, İstanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsü Haseki, İstanbul  
Tel. : (0 212) 589 57 07 - 530  
Bu çalışma XII. Ulusal Kardiyoloji Kongresi'nde (10-13 Ekim 1998, Belek) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Egzersiz EKG, koroner arter hastalığı (KAH) tanısında en sık kullanılan noninvazif testtir. Egzersizle ortaya çıkan ST segment çökmesi, testin pozitif olduğunu gösteren en önemli bulgu olmakla beraber ST segment çökmesinin duyarlılığı ve özgüllüğü sınırlıdır (1-6). Yapılan bir çok çalışmada testin tanı değerini arttırmak amacıyla, egzersizle ortaya çıkan Q, R, S dalga değişiklikleri de ayrı ayrı değerlendirilmiş, fakat iskemi göstermede ST çökmesine katkılarının olmadığı bildirilmiştir. Michaelides ve ark. (7) ise QRS dalgalarında ortaya çıkan değişikliklerin birlikte değerlendirildiğinde, egzersiz testinin duyarlılığının ve özgüllüğünün tek tek alınan parametrelere veya klasik ST çökmesine göre daha yüksek olduğunu bildirmişler ve bu yeni QRS skoruna "Atina skoru" adını vermişlerdir.

Çalışmamızın amacı bu skoru egzersiz miyokard perfüzyon sintigrafisi (MPS) bulguları ile karşılaştırarak klinik önemini araştırmaktır.

## GEREÇ ve YÖNTEM

**Hasta seçimi:** Çalışmaya 1 Kasım 1997-1 Nisan 1998 tarihleri arasında nükleer kardiyoloji laboratuvarımıza göğüs ağrısı tetkiki için sevk edilmiş, miyokard infarktüsü geçirmemiş, istirahat EKG'sinde sol dal bloku veya sol ventrikül hipertrofisi olmayan, kapak hastalığı bulunmayan, balon anjiyoplasti veya aorto-koroner by pass yapılmamış ve MPS'si normal olan veya sadece iskemi saptanan 118 ardışık olgu alındı. MPS'de kalıcı defekt bulunan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Olguların 65'i erkek (%55), 53'ü (%45) kadındı. Yaş aralığı 30-80, yaş ortalaması 56.3±7.2 idi. Tüm olgulara egzersiz MPS ve KA yapıldı.

**Egzersiz Testi Protokolü:** Hastalara modifiye Bruce Protokolü (8) ile semptomla sınırlı egzersiz testi yapıldı. Sonlandırılmada göğüs ağrısı, aşırı yorgunluk ve ciddi aritmi (supraventriküler taşikardi, sık, multifokal ventriküler erken atımlar, ventriküler taşikardi ve dal bloku gelişmesi) kriter olarak alındı. Kan basıncı, kalp hızı ve 12 derivasyonlu EKG istirahatte, her egzersiz kademesinde, egzersiz sonunda ve toparlanma döneminde birer dakika ara ile kayıt edildi.

**Miyokard perfüzyon sintigrafisi:** MPS'lerin tümünde radyoaktif ajan olarak Tc-99m sestamibi kullanıldı. İstirahat-stres aynı gün protokolü uygulandı, hastaya önce 10 mCi Tc-99m sestamibi IV olarak verildi, 30 dak. sonra istirahat görüntüleri alındı, 3 saat sonra hastaya egzersiz testi yapılarak maksimal egzersizde tekrar 20 mCi Tc-99m sestamibi IV verildi, 30 dak. sonra stres görüntüleri alındı.

Görüntüler hasta etrafında dönebilen, çift başlıklı gama kamera (Elsint Apex SPX Cardial) ile SPECT olarak kaydedildi. Alınan kayıtlar segment düzeyinde kısa eksen (apikal, orta ve bazal kesitlerde anterior, anterolateral, inferolateral, inferior, ineroseptal ve anteroseptal), yatay uzun eksen (orta kesitte anteroseptal, apikal ve lateral) ve dikey uzun eksen (orta kesitte anterior, apikal ve inferior) görüntülerde olmak üzere 24 segmente incelendi. Her kesit için en fazla sayım kaydedilen segment referans (normal = %100) alınarak aynı kesitteki diğer segmentlerdeki madde tutulumu en fazla tutulum görülen segmentin yüzdesi olarak değerlendirildi. Kantitatif değerlendirme için APROF programı kullanılarak sirkümfersiyel analiz uygulandı. Segmentlerin değerlendirilmesinde;

**Normal segment:** Egzersiz sonrası görüntülerde en fazla tutulum gösteren bölgeye göre Tc-99m sestamibi tutulumunun >%75 olduğu segmentler normal segment olarak alındı.

**Geçici defektli segment (iskemik segment):** Stres sonrası görüntülerde en fazla Tc-99m sestamibi tutulumu gösteren bölgeye göre %50 veya daha az tutulum gösterdiği halde; istirahat görüntülerinde normal tutulum gösteren segment olarak kabul edildi.

Herhangi bir segmentte kalıcı defekt saptanan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Görüntüler koroner anjiyografi sonuçlarını bilmeyen iki uzman tarafından değerlendirildi.

**Koroner anjiyografi:** Tüm hastalara Judkins tekniğiyle selektif koroner anjiyografi ve iki yönlü sol ventrikülografi yapıldı. Koroner arterlerde veya majör dallarında %50 veya daha fazla darlık anlamlı lezyon olarak değerlendirildi.

Tüm olgular egzersiz MPS ve KA bulgularına göre 3 gruba ayrıldı.

**I. Grup:** MPS'de en az bir segmentte iskemi gösteren geçici perfüzyon defekti ve KA'da koroner damarlardan en az birisinde anlamlı darlık saptanan hastalar

**II. Grup:** MPS normal bulunan fakat KA'da anlamlı darlık olan hastalar

**III. Grup:** MPS bulguları ve KA normal olan olgular

Olguların istirahat ve egzersiz sonu EKG'lerinde Q, R, S dalga genlikleri değerlendirildi ve QRS skoru hesaplandı (7). Buna göre önce istirahatte ölçülen aVF ve V5'e ait Q, R, S genlikleri, aynı dalgaların egzersiz sonu dönemindeki genliklerden çıkarılmış ve bulunan değerler delta ( $\Delta$ ) olarak adlandırılmıştır ( $\Delta Q, R, S$ ).

QRS skoru (mm) = ( $\Delta R - \Delta Q - \Delta S$ ) aVF + ( $\Delta R - \Delta Q - \Delta S$ ) V<sub>5</sub>

**İstatistik:** Testler arasındaki karşılaştırmalar Students-t testi ve lineer regresyon analizi ile yapıldı; duyarlılık ve özgüllük hesaplandı.

## BULGULAR

Olguların egzersiz QRS skorları ve KA bulguları birlikte değerlendirildiğinde KA'da anlamlı darlık saptanan 48 olgunun 37'sinde QRS skoru <0 idi. MPS'si normal bulunan 70 olgudan 62'sinin QRS skoru da  $\geq 0$  bulundu. QRS skorunun duyarlılığı %82 ve özgüllüğü %84 olarak hesaplandı (Tablo-1).

**Tablo 1. Egzersiz QRS skoru ile koroner arter hastalığı arasındaki ilişki**

	QRS skoru <0	QRS skoru $\geq 0$	n
KAH (+)	37	11	48
KAH (-)	8	62	70
n	45	73	118

Olguların gruplara dağılımları, grupların genel özellikleri ve egzersiz testi bulguları Tablo-2'de gösterilmiştir.

**I. Grup:** Çalışmaya alınan 118 olgunun 42'sinde egzersiz MPS'de iskemi ve KA'da anlamlı darlık tespit edildi. 32'si erkek ve 10'u kadın olan hastaların yaş ortalaması  $59 \pm 7$  idi. Olguların ortalama egzersiz süreleri ortalama  $8.6 \pm 3.5$ /dk, egzersiz sonu kalp hızları  $139.3 \pm 20.3$ /dk arasında değişiyordu. 27 olguda egzersiz sırasında göğüs ağrısı oldu.

Bu grupta istirahat aVF skoru:  $4.9 \pm 5.9$  mm, V<sub>5</sub> skoru:  $10.3 \pm 8.5$  mm; egzersiz sonu aVF skoru:  $7.3 \pm 6.6$  mm, V<sub>5</sub> skoru:  $12.2 \pm 8.4$  mm ve QRS skoru:  $-4.5 \pm 4.1$  mm olarak hesaplandı.

KA'da 42 olgunun 19'unda tek damar hastalığı (8'inde sol ön inen arter, 11'inde sağ koroner arter), 12'sinde iki damar hastalığı ve 11'inde ise üç damar hastalığı saptandı.

**II. Grup:** 118 olgunun 6'sının KA'da anlamlı darlık görülmesine karşın, MPS'de iskemi saptanmadı. Bu hastaların 5'i erkek ve 1'i kadındı. Yaş ortalaması  $56 \pm 7$  idi. Olguların ortalama egzersiz süreleri  $12.0 \pm 1.2$  dk, egzersiz sonu kalp hızları  $145.7 \pm 9.5$ /dk idi. Hastaların hiçbirinde göğüs ağrısı olmadı.

Bu grupta istirahat aVF skoru:  $6.0 \pm 6.5$  mm, V<sub>5</sub> skoru:  $14.1 \pm 11.9$  mm; egzersiz sonu aVF skoru:  $6.0 \pm 4.9$  mm, V<sub>5</sub> skoru:  $14.0 \pm 10.4$  mm ve QRS skoru:  $0.4 \pm 2.5$  mm olarak hesaplandı.

KA'da 6 olgunun 5'inde tek damar hastalığı (3 sol ön



**Tablo 2. Grupların genel karakterleri ve egzersiz testi bulguları**

	I. Grup (n=42)	II. Grup (n=6)	III. Grup (n=70)
Yaş ortalaması	59.0 ± 7.0	56.3 ± 7.1	52.6 ± 12.5
Cinsiyet (E/K)	32/10	5/1	28/42
Egzersiz süresi (dk)	8.6 ± 3.5	12.0 ± 1.2	8.5 ± 3.0
Göğüs ağrısı	27	0	1
Egzersiz sonu kalp hızı (/dk)	139.3 ± 20.3	145.7 ± 9.46	146.6 ± 19.1

Gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı

**Tablo 3. Gruplara göre QRS skorunun dağılımı**

	I. Grup	II. Grup	III. Grup
İstirahat aVF skoru (mm)	4.89 ± 5.95	6.00 ± 6.45	6.04 ± 5.80
İstirahat V <sub>5</sub> skoru (mm)	10.33 ± 8.46	14.08 ± 11.92	8.74 ± 5.44
Egzersiz sonu aVF skoru (mm)	7.33 ± 6.64	6.00 ± 4.94	5.84 ± 5.98
Egzersiz sonu V <sub>5</sub> skoru (mm)	12.19 ± 8.41	14.00 ± 10.41	8.18 ± 5.75
QRS skoru (mm)	-4.45 ± 4.08	0.42 ± 2.50	0.82 ± 4.39

I. Grup ile II. Grup arasında  $p=0.007$

I. Grup ile III. Grup arasında  $p<0.0001$

II. Grup ile III. Grup arasında  $p=AD$

inen arter, 1 sirkumfleks arter ve 1 sağ koroner arter) ve I'inde iki damar hastalığı (sirkumfleks arter ve sağ koroner arter) mevcuttu. Bu hastaların tümünde damarlarda saptanan darlık derecesi %50-60 arasındaydı.

**III. Grup:** 118 olgunun 70'inde MPS'de ve KA'da patolojik bulgu saptanmadı. Olguların 28'i erkek, 42'si kadındı. Yaş ortalaması  $53 \pm 13$  idi. Olguların ortalama egzersiz süreleri  $8.5 \pm 3.0$  dk, egzersiz sonu kalp hızları  $146.6 \pm 19.1$ /dk idi. Bir hastada göğüs ağrısı oldu.

Bu grupta istirahat aVF skoru:  $6.0 \pm 5.8$  mm, V<sub>5</sub> skoru:  $8.7 \pm 5.4$  mm; egzersiz sonu aVF skoru:  $5.8 \pm 6.0$  mm, V<sub>5</sub> skoru:  $8.2 \pm 5.8$  Mm ve QRS skoru:  $0.8 \pm 4.4$  mm olarak hesaplandı.

Grupların QRS skorları Tablo-3'de gösterilmiştir. Grupların istirahat ve egzersiz sonu aVF ve V<sub>5</sub> skorları arasında anlamlı fark saptanmadı.

II. Grup ile III. Grup arasında anlamlı fark yokken, I. Grup ile II. Grup ( $p=0.007$ ) ve I. Grup ile III. Grup ( $p<0.0001$ ) arasında anlamlı fark bulundu.

I. Gruptaki olgular iskemik segment sayısına göre değerlendirildiğinde ortalama  $5.6 \pm 3.0$  segmentte iskemi saptandı. 5 veya daha az segmentte geçici de-

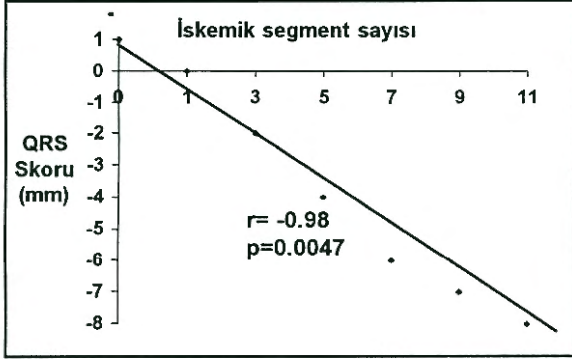
fekt görülen 27 olgu vardı, 15 olgunun ise 5'den fazla segmentte mevcuttu. Ortalama QRS skoru, 5 veya daha az segmentte iskemi saptanan olgularda  $-3.1 \pm 3.2$  mm, 5'den daha fazla segmentte iskemi bulunan olgularda ise  $-6.9 \pm 4.4$  mm bulundu, aradaki fark anlamlıydı ( $p = 0.0026$ ).

İskemik segment sayısı arttıkça QRS skorunun negatifliği artıyordu. QRS skoru 3 veya daha az segmentte iskemi saptanan 12 olguda  $-1.8 \pm 2.3$  mm, 4 ile 5 segmentte iskemi saptanan 15 olguda  $-4.1 \pm 3.5$  mm, 6 ile 7 segmentte iskemi görülen 5 olguda  $-6.0 \pm 5.1$  mm, 8 ile 9 segmentte iskemi tespit edilen 4 olguda  $-6.4 \pm 5.5$  mm ve 10 veya daha fazla segmentte iskemi bulunan 6 olguda ise  $-8.0 \pm 3.8$  mm olarak hesaplandı. İskemik segment sayısı ile QRS skoru arasındaki ilişki incelendiğinde negatif doğrusal bir kore-

**Tablo 4. QRS skoru ile iskemik segment sayısı arasındaki ilişki ( $p=0.0047$ ,  $r= -0.98$ )**

İskemik segment sayısı (n)	QRS skoru	(n)
$n \leq 3$	$-1.79 \pm 2.32$	12
$\leq 5 \ n > 3$	$-4.13 \pm 3.49$	15
$\leq 7 \ n > 5$	$-6.00 \pm 2.06$	5
$\leq 9 \ n > 7$	$-6.38 \pm 5.51$	4
$n > 9$	$-8.00 \pm 3.75$	6

lasyon saptandı ( $p = 0.0047$ ,  $r = -0.98$ ). (Tablo-4, Şekil-1).



Şekil 1. İskemik segment sayısı ile QRS skoru ilişkisi

## TARTIŞMA

Egzersiz EKG kolay uygulanan, noninvaziv ve ucuz bir test olarak ST segment değişiklikleri iskemiyi belirlemede önemini korumaktadır. Ancak özgüllüğü (%84) olmakla birlikte duyarlılığı (%66) düşüktür (6,9). Egzersiz testlerinin tamamı değerini arttırmak için yeni yöntemler aranmıştır.

Egzersizle meydana gelen Q dalga değişiklikleri incelenmiş, iskemi nedeniyle ortaya çıkan anormal septal aktivasyon sonucunda özellikle sol ön inen arter darlıklarında Q dalga genliğinde artış olabileceği bildirilmiştir (10,11). Bazı çalışmalarda ise egzersizle Q dalgasında iskemi lehine anlamlı değişiklik olmadığı açıklanmıştır (7,12).

Egzersizle R dalgasında oluşan değişiklikler bir çok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Wolthuis ve ark. (13) sağlıklı kişilerde egzersizle R dalga genliğinde azalma olduğunu bildirmişlerdir. Bazı araştırmacılar egzersizle R dalgasında oluşan değişikliklerle iskemi arasında ilişki olmadığını bildirirken (14-16), bazıları da KAH olanlarda egzersizle R dalga genliğinde artış olduğunu ve bu artışın iskeminin ağırlığı ile doğru orantılı olduğunu açıklamışlardır (17-22). İskemi ile R dalga genliği arasındaki ilişki, KAH'da egzersizle gelişen iskemi nedeniyle ekstrakardiyal bölgede artan potasyum yoğunluğunun mitokondrilerde ileti gecikmesine ve böylece R dalga genliğinde artışa sebep olduğu şeklinde açıklanmaktadır (23,24).

Egzersizle gelişen S dalga değişikliklerinde de çelişkili sonuçlar bildirilmiştir. Charlap ve ark. (25) sol ön

inen artere yapılan anjiyoplasti işlemi sırasında göğüs derivasyonlarında S dalga genliğinde azalma tespit etmişlerdir. Bazı araştırmacılar ise KAH'lı hastalarda egzersizle S dalga genliğinde artma olduğunu ve ayrıca iskeminin şiddeti ile de doğru orantılı olduğunu bildirmişlerdir (7,12,26).

Michaelides ve ark. (7) KAH'da iskemiyeye bağlı olarak R dalga genliğinde azalma, Q ve S dalga genliklerinde saptanan artmadan yola çıkmışlar, istirahat ve egzersiz sonu aVF ve V<sub>5</sub> derivasyonlarında oluşan Q, R, S dalga değişiklikleri inceleyerek bir QRS skoru geliştirmişler ve QRS skorlamasında özellikle sıfırın altındaki değerlerin iskemi lehine yorumlanması gerektiği bildirilmiştir. Van Campen ve ark. (27) çalışmalarında QRS skoru ile iskemi arasındaki ilişkiyi göstermişler ve lezyonlu damar sayısı arttıkça QRS skorunun negatifleştiğini bildirmişlerdir. Cin ve ark. (28) QRS skoru ile KAH'ın yaygınlığı arasındaki ilişkiyi araştırmışlar ve çok damar hastalığı ile QRS skoru arasında anlamlı bir ilişki saptamışlardır ( $p < 0.001$ ). Tıkız ve ark. (12) QRS skoru ile KAH arasında anlamlı bir ilişki bulunduğunu, KAH'ın yaygınlığı ile QRS skorunun negatifliğinin arttığını ve özellikle tek damar hastalığında duyarlılığının ST segment çökmesine göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızda egzersiz QRS skorunun duyarlılığı %82, özgüllüğü %84 olarak bulunmuştur. QRS skorunun duyarlılığı, egzersiz testinde klasik iskemi bulgusu olarak bilinen ST çökmesinin duyarlılığından daha yüksektir. Tıkız ve ark. (12) da benzer sonuçlar bildirmişlerdir.

Michealides ve ark. (29) egzersizle gelişen QRS değişikliklerini hem egzersiz talyum MPS, hem de KA ile karşılaştırmışlar ve darlık saptanan damar sayısı ile QRS skoru arasında anlamlı bir ilişki saptamışlardır ( $p < 0.001$ ). Egzersiz MPS'de saptanan geçici defekt sayısına göre QRS skoru değerlendirildiğinde ise perfüzyon defekti sayısına paralel olarak QRS skorunun negatifleştiği ve perfüzyon defekti sayısı ile QRS skoru arasında anlamlı bir ilişki bulunduğunu bildirmişlerdir ( $p < 0.001$ ). Anormal QRS skoru değerlerinin, KA'da saptanan hasta damar sayısından çok, MPS'de iskemi bulgusu olan geçici defektli segment sayısı ile ilişkili olduğu açıklanmış ve QRS skoru miyokard iskemisini göstermede anlamlı bir parametre olarak bildirilmiştir.



Çalışmamızda egzersiz QRS skoru egzersiz MPS bulguları ile karşılaştırıldı. MPS'de iskemi görülen ve KA'da anlamlı darlık saptanan 42 hastada (QRS skoru:  $-4.45 \pm 4.08$  mm) MPS ve KA'sı normal olan 70 olguya (QRS skoru:  $0.82 \pm 4.39$  mm) göre QRS skorunu anlamlı derecede negatif bulundu ( $p < 0.0001$ ). KA'da darlık saptanan, fakat MPS'de iskemi saptanmayan daha az riskli gruptaki olgularda QRS skoru ( $0.42 \pm 2.5$  mm) normal olgulara göre biraz düşük olmakla birlikte aralarında anlamlı fark bulunmazken, MPS'de iskemi görülen grup ile anlamlı bir fark mevcuttu ( $p = 0.007$ ).

İskemi saptanan grupta, iskeminin ciddiyeti MPS'de görülen iskemik segment sayısına göre belirlendi. Beş veya daha az segmentte iskemi saptanan olguların QRS skoru  $-3.09 \pm 3.2$  mm olarak hesaplandı. Beşten daha fazla segmentte iskemi saptanan olgular yüksek riskli olarak alındı. Bu olguların QRS skoru  $-6.9 \pm 4.4$  mm idi. Düşük riskli grup ile yüksek riskli grup arasında QRS skoru açısından anlamlı fark bulundu ( $p = 0.0026$ ). Ayrıca iskemik segment sayısı arttıkça QRS skorunun negatifliği ile artıyordu. QRS skoru arasında negatif lineer bir korelasyon saptandı ( $p = 0.0047$ ,  $r = -0.98$ ).

## KAYNAKLAR

1. McNeer JF, Margolis JR, Lee KL et al: The role of exercise test in the evaluation of patients for ischemic heart disease. *Circulation* 1978; 57: 64-70
2. Bruce RA, DeRouen TA, Hossack KF: Value of maximal exercise tests in risk assessment of primary coronary heart disease events in men: five years experience of the Seattle Heart Watch Study. *Am J Cardiol* 1980; 46: 371-8
3. Dagenais GR, Rouleau JR, Christen A et al: Survival of patients with strongly positive exercise ECG. *Circulation* 1982; 65: 452-6
4. McHenry PL, Phillips JF, Knobel SB: Correlation of computer quantitated treadmill exercise ECG with arteriographic location of coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1972; 30: 747-52
5. Colby J, Hakki AH, Iskandrian As et al.: Hemodynamic, angiographic, and scintigraphic correlates of positive exercise electrocardiograms: emphasis on strongly positive exercise electrocardiograms. *J Am Coll Cardiol* 1983; 2: 21-9
6. Gianrossi R, Detrano R, Mulvihill D et al.: Exercise-induced ST depression in the diagnosis of coronary artery disease. Am meta-analysis. *Circulation* 1989; 80: 87-98
7. Michaelides AP, Triposkiadis FK, Boudoulas H et al: New coronary artery disease index based on exercise-indu-

ced QRS changes. *Am Heart J* 1990; 120: 292-302

8. Gürmen T, Güzelsoy D, Öztürk M ve ark.: Egzersiz arter basıncı ve kalp hızı cevabının koroner arter hastalığında tutulan damar sayısı ve sol ventrikül fonksiyonlarının yansıtma değeri. *Türk Kard Der Arş* 1988; 16: 39-43
9. Froelicher VF, Qauglietti S: Diagnostic applications. Froelicher VF, Qauglietti S (Eds). *Handbook of Exercise Testing*. Boston, Massachusetts, Little, Brown and Company, 1996. p 127
10. Famularo MA, Paliwal Y, Redd R et al: Identification of septal ischemia during exercise by Q-wave analysis: correlation with coronary angiography. *Am J Cardiol* 1983; 51: 440-3
11. Furuse T, Mashiba H, Jordan JW et al: Usefulness of Q wave response to exercise as a predictor of coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1987; 59: 57-60
12. Tıkız H, Tezcan UK, Açıköz S ve ark: Koroner arter hastalığının saptanmasında yeni bir egzersiz indeksi olan QRS skorlaması ile klasik ST segment kriterinin karşılaştırılması. *Türk Kard Der Arş* 1998; 26: 151-7
13. Wolthuis RA, Froelicher VF, Hopkirk A et al: Normal electrocardiographic wave-form characteristics during treadmill exercise testing. *Circulation* 1979; 60: 1028-1035
14. Bonoris PE, Greenberg PS, Christison GW et al: Evaluation of R-wave amplitude changes versus ST segment depression in stress testing. *Circulation* 1978; 57: 904-10
15. Hopkirk JA, Leader S, Uhl GS et al: Limitation of exercise-induced R wave amplitude changes in detecting coronary artery disease in asymptomatic men. *J Am Coll Cardiol* 1984; 3: 821-6
16. Wagner S, Cohn K, Selzer A: Unrealibility of exercise-induced R wave change as indexes of coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1979; 44: 1241-46
17. Poyatos ME, Lerman J, Estrada A et al: Predictive value of changes in R-wave amplitude after exercise in coronary heart disease. *Am J Cardiol* 1984; 54: 1212-5
18. Bonoris PE, Greenberg PS, Castellanet MJ et al: Significance of changes in R-wave amplitude during treadmill stress testing: angiographic correlation. *Am J Cardiol* 1978; 41: 846-51
19. Battler A, Froelicher V, Slutsky R et al: Relationship of QRS amplitude changes during exercise to left ventricular function and volumes and the diagnosis of coronary artery disease. *Circulation* 1979; 60: 1004-13
20. Baron DW, Ilsley C, Sheiban I et al: R-wave amplitude during exercise. Relation to ventricular function and coronary artery disease. *Br Heart J* 1980; 44: 512-7
21. Dehert S, Vrints C, Vanagt E et al: Diagnostic value of R-wave amplitude changes during exercise testing after myocardial infarction. *Eur Heart J* 1986; 7: 760-4
22. Özcan M, Sansoy V, Berkyürek A ve ark: Egzersiz testinde oluşan R dalga yüksekliği değişimleri ve koroner arter hastalığı tanısı. *Türk Kard Der Arş* 1990; 18: 115-20

23. David D, Natio M, Michelson E et al: Intramyocardial conduction: a major determinant of R-wave amplitude during acute myocardial ischemia. *Circulation* 1982; 65: 161-7

24. Barnhill J, Wikswo J, Dawson A et al: The QRS complex during transient myocardial ischemia: studies in patient with variant angina pectoris and in a canine preparation. *Circulation* 1985; 75: 901-11

25. Charlap S, Shani J, Schulhoff N et al: R-and S wave amplitude changes with acute anterior transmural ischemia. Correlations with left ventricular filling pressures. *Chest* 1990; 97: 566-71

26. Glazier JJ, Chierchia S, Margonato A et al: Increase in S-wave amplitude during ischemic ST-segment depression in stable angina pectoris. *Am J Cardiol* 1987; 59: 1295-9

27. Van Campen CMC, Visser FC, Visser CA: The QRS score: a promising new exercise score for detecting coronary artery disease based on exercise-induced changes of Q, R and S waves: a relationship with myocardial ischemia. *Eur Heart J* 1996; 17: 699-708

28. Cin VG, Celik M, Ulucan S: Relationship between QRS score and the extent of coronary artery disease. *Jpn Heart J* 1997; 38: 787-92

29. Michealides A, Ryan JM, Bacon JP et al: Exercise-induced QRS changes (Athens QRS score) in patients with coronary artery disease: a marker of myocardial ischemia. *J Cardiol* 1995; 26: 263-72

## 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 özgeçmiş 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 Dörtlemeç,  
Prof. Dr. Çetin Erol, Prof. Dr. Aydın Karamehmetoğlu ve  
Prof. Dr. Hüsnü Yüksel