

Koroner Arter Hastalığının Saptanmasında Yeni Bir Egzersiz İndeksi Olan QRS Skorlaması ile Klasik ST Segment Kriterinin Karşılaştırılması

Uz. Dr. Hakan TIKIZ, Uz. Dr. Uğur Kemal TEZCAN, Dr. Savaş AÇIKGÖZ, Dr. Ercan VAROL, Dr. Telat KELEŞ, Doç. Dr. Emine KÜTÜK, Prof. Dr. Siber GÖKSEL
Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi, Kardiyoloji Ana Bilim Dalı, Ankara

ÖZET

Egzersiz Stres Testinde (EST) ortaya çıkan ST segment çökmesi miyokard iskemisi tanısında en sık kullanılan bulgu olmakla birlikte, düşük duyarlılık ve özgüllüğe sahip olması nedeniyle tanısal değeri sınırlıdır. EST'de kalp hız artışı sonucu ortaya çıkan ST segment değişikliklerinin yanısıra Q, R ve S dalga değişikliklerinin de ortaya çıktığı, fakat bu değişikliklerin de tek başlarına iskemiyi göstermede yetersiz kaldığı yapılan birçok çalışmada gösterilmiştir. Buna karşın Q, R ve S dalga yüksekliklerinde egzersiz ile ortaya çıkan değişikliklerin bir bütün içerisinde ele alınmasının (QRS skoru) miyokard iskemisi tanısına yaklaşımda klasik ST segment kriterine göre duyarlılık ve özgüllüğü arttırdığı ileri sürülmüştür.

Yaptığımız bu çalışmada, ileri sürülen bu yeni egzersiz indeksinin miyokard iskemisini göstermedeki yeri araştırılmış olup, indeksin duyarlılık ve özgüllüğü klasik ST segment kriteri ile karşılaştırılmıştır. Bu amaçla toplam 171 hasta çalışmaya alınmış ve hastalar 3 gruba ayrılmıştır. Grup 1: koroner arterleri normal olan bireyler (n=55), grup 2: tek damar hastalığı olanlar (n=73), grup 3: çok damar hastalığı olanlar (n=43). Tüm hastalara standart Bruce protokolünü içeren EST ve koroner anjiyografi uygulanmıştır.

QRS skorlamasında 0 ve üzerindeki değerler normal olarak ele alındığında (cut-off değeri=0), tüm hastalar için QRS skorlamasının duyarlılığının ST segment kriterine oranla belirgin derecede yüksek olduğu (sırasıyla %79 ve %65, $p<0.005$), özgüllük ve (+) kestirim değerleri arasında ise anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir.

QRS skorlamasının tek damar hastalığını (grup 1) göstermedeki duyarlılığı % 77 olarak saptanmış olup, bu değer duyarlılığı %56 olarak bulunan ST segment kriterine oranla anlamlı derecede yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0.001$). Buna karşın çok damar hastalığı olan 3. grupta ise QRS skorlama indeksi ile klasik ST segment kriterinin duyarlılık ve özgüllüğü arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı, bununla birlikte negatif QRS skorları ile olaya iştirak eden damar sayısı arasında paralellik bulunduğu (QRS skoru tek damar hastalığında -3.2 ± 2.5 , çok damar hastalığında -6.1 ± 2.9 , $p<0.05$) ve (-2) ve altındaki QRS skorlarının büyük ölçüde koroner arter hastalığı ile ilişkili olduğu gözlenmiştir.

Egzersiz stres testindeki (EST) ST segment çökme-leri klinikte koroner arter hastalığı (KAH) tanısına yaklaşımda en sık kullanılan kriter olup, geçerliliği düşük duyarlılık "sensitivity" ve özgüllük "specificity" nedeniyle (sırasıyla ortalama %68 ve %77) sınırlıdır (1). EST'nin duyarlılık ve özgüllüğünü yükseltmek amacıyla bugüne kadar birçok EKG kriterinin analizi yapılmıştır. Q, R ve S dalgalarının bazal ve egzersizin tepe dönemindeki yüksekliklerinin tek tek incelenmesi sonucunda ortaya çıkan değişiklikler ile miyokard iskemisi arasındaki ilişki hakkında çelişkili sonuçlar yayınlanmıştır. Q dalgasındaki egzersiz bağımlı yükseklik azalmalarının iskemiyi gösterdiği ileri sürülmüştür (2-4). Yine R-dalgasında oluşan egzersiz bağımlı artışların iskeminin önemli bir göstergesi olduğunu gösteren çalışmalar yayınlanmıştır (5-10). S-dalgasında egzersiz ile oluşan değişiklikler konusunda ise çelişkili sonuçlar mevcuttur (11-12). Glazier ve ark. egzersizin tepe döneminde S dalgasında görülen yükseklik azalmalarının düşük özgüllükte olsa da iskemiyi yansıttığını ileri sürmüşlerdir (12).

Ortaya çıkan izole değişikliklerin tek başlarına iskemiyi yansıtmada yetersiz kaldığını savunan Michaelides ve ark. ise QRS skorlaması olarak adlandırdıkları ve her üç dalgada egzersiz ile oluşan değişiklikleri bu bütün olarak ele alan bir skorlama indeksi ile ri sürmüşler ve 406 hasta üzerinde yaptıkları bir çalışmada bu skorlama indeksinin klasik ST segment kriterine göre daha yüksek bir duyarlılık ve özgüllüğe sahip olduğunu savunmuşlardır (13). Yaptığımız bu çalışmada bu hipotezin doğruluğu araştırılmış olup toplam 171 hastaya standart Bruce protokolünü içeren EST uygulanmış ve buradan hesaplanan QRS skorlarının duyarlılık, özgüllük ve (+) kestirim değeri "(+) predictive value" klasik ST-segment kriteriyle karşılaştırılmıştır. KAH tanısı için altın standart olarak tüm hastalara koroner anjiyografi uygulanmıştır.

Alındığı tarih: 3 Kasım 1997, revizyon: 5 Şubat 1998
Yazışma adresi: Dr. Hakan TIKIZ, Taşkent Sok. Ersan Apt. No. 27/6 Kurtuluş, Ankara Ev Tel.: (0 312) 43 48 36
İş: Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi Sıhhiye, Ankara
İş Tel.: (0 312) 310 30 80 - 1133

MATERYEL ve METOD

Çalışmaya prospektif olarak toplam 171 hasta alınmıştır. Hastalar 3 gruba ayrılmışlardır. 1. grubu; efor testi pozitif olarak değerlendirilen ya da efor testi negatif olarak değerlendirilmesine karşın ısrarla angina şikayeti veren hastalar-daki KAH'nın ayırıcı tanısı amacıyla koroner anjiyografi uygulanan ve sonucu normal olarak bulunan 55 birey, 2. grubu; sol ön inen arter (n=33), sirkumfleks arter (n=20) veya sağ koroner arterden (n=20) sadece birisinde % 70 ve üzerinde çap daralması saptanan toplam 73 hasta (tek damar grubu), 3. grubu ise; iki veya daha fazla koroner arterinde %70 ve üzerinde çap daralması saptanan 43 hasta (çok damar grubu) oluşturmuştur. Hastaların genel özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Kontrol ve hasta gruplarının genel özellikleri

	Kontrol grubu*	Tek Damar grubu**	Çok Damar grubu***
Hasta sayısı	55	73	43
Yaş	46±7	51±7	49±6
Cins Erkek	39	63	35
Kadın	16	10	8
Hipertansiyon	5/55 (%9)	9/73(%12)	6/43 (%14)
D. Mellitus	4/55 (%7)	6/73 (%8)	5/43 (%11)

* Anjiyografik olarak koroner arterleri normal olan grup
** Anjiyografik olarak sol ön inen arter, sirkumfleks arter veya sağ koroner arterden sadece bir tanesinde proksimal bölgede bir veya daha fazla %70 üzerinde çap daralması saptanan grup
*** Anjiyografik olarak sol ön inen arter, sirkumfleks arter veya sağ koroner arterden en az iki veya daha fazlasında bir veya daha fazla %70 üzerinde çap daralması saptanan grup

Tüm hastalara öncelikle standart Bruce protokolünü içeren EST uygulandıktan sonra EST ile aradaki süre 2 ayı geçmeyecek bir sürede tüm hastalara koroner anjiyografi uygulanmıştır. EKG'sinde sol ve sağ dal bloku olanlar, sol ventrikül hipertrofisi bulguları, preeksitasyon ve infarktüs örneği bulunan hastalar, bypass cerrahisi veya koroner anjiyoplasti uygulanan hastalar ile romatizmal ve konjenital kalp hastalığı saptanan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

EST'leri Quinton 4500 modeli treadmill testi ile standart Bruce protokolüne göre yapılmıştır. Test öncesi hastaların kullandığı beta bloker veya kalsiyum kanal blokleri benzeri ilaçlar en az 3 yıl önce kesilmiştir. Test sırasında her üç dakikada bir olmak üzere sifigmomano-metre ile kan basıncı (KB) ölçümleri yapılmıştır. Teste başlamadan önce ve hemen sonra ve egzersiz sırasında üç dakikalık aralıklarla, dinlenme döneminde ise 1, 3, ve 10uncu dakikalarda 12 derivasyonlu EKG kayıtları alınmıştır.

Angina pectoris, tansiyon düşüklüğü, baygınlık hissi, ileri nefes darlığı gibi semptomlar ortaya çıkınca test hemen sonlandırılmıştır. Hiç bir semptomun bulunmadığı vakalarda ise 2 mm'lik ST çökmesi geliştiğinde, sistolik basınçta 20 mmHg ve daha fazla bir düşme olduğunda ya da önemli supraventriküler veya ventriküler aritmi varlığında

test yine sonlandırılmıştır. Tüm derivasyonlar içinde bir veya daha fazla derivasyondaki ardışık üç atımda ortaya çıkan ve J noktasından itibaren en az 60 msn süreli 1 mm ve üzerindeki horizontal veya "down-sloping" karakterdeki ST segment çökmeleri ile J noktasından itibaren en az 80 msn süreli 2 mm ve üzerindeki "up-sloping" karakterdeki ST segment çökmesi varlığında test pozitif kabul edilmiştir.

EST'nde aVF ve V5 derivasyonlarındaki Q, R ve S dalga yüksekliklerindeki bazal ve maksimum kalp hızlarında ortaya çıkan değişiklikler birbirinden bağımsız 3 kardiyolog tarafından ölçülmüş ve sonuçların yakın uyum gösterdiği saptanmıştır (r=0.845, r=0.813, r=0.784). Uyumsuzluk saptanan birkaç vakada birlikte yeniden yapılan değerlendirme sonucunda ortak bir karara varılmıştır. Ölçümlerde 3 atımın ortalama değerleri alınmıştır. Ölçümler izoelektrik çizgiden R dalgasının tepe noktasına kadar ve yine aynı çizgiden Q ve S dalgasının en uç negatif bölümüne kadar olan mesafe ölçülerek yapılmıştır. Egzersizin bazal dönemlerinde ölçülen Q, R, S dalga yükseklikleri, yine aynı dalgaların egzersizin tepe döneminde ölçülen değerlerden çıkarılmış ve ortaya çıkan farklar delta (D) olarak isimlendirilmiştir (DQ, DR, DS). Daha sonra DQ ve DS değerleri DR değerinden çıkarılmıştır. aVF ve V5 derivasyonları için tek tek yapılan bu hesaplamalardan sonra ortaya çıkan değerler birbirleriyle toplanmıştır. Sonuç olarak QRS skorlamasında kullanılan eşitlik;

$QRS \text{ skoru} = (DR-DQ-DS) aVF + (DR-DQ-DS) V5$ olarak özetlenebilir.

Tüm hastalara sağ femoral arter yoluyla (Judkins tekniği) iki yönlü sol ventrikülografi ve selektif sol-sağ koroner anjiyografi uygulanmıştır. Koroner anjiyografiler birbirinden bağımsız iki kardiyolog tarafından değerlendirilmiş olup ölçüm sonuçlarının birbiriyle yakın uyum gösterdiği gözlenmiştir (r=0.832). Manuel olarak yapılan ölçümlerde %70 ve üzerinde çap daralması yaratan lezyonlar önemli darlıklar olarak kabul edilmiştir.

Veriler ortalama değerler şeklinde ve standart sapmaları birlikte verilmiştir. İki farklı grubun karşılaştırılmasında Student-t testi ve ki kare testi, ikiden fazla farklı grubun karşılaştırılmasında anova testi, bağımlı değişkenlik gösteren non-parametrik değerler arasındaki istatistiksel farklılığın hesaplanmasında McMemar testi ve gözlemciler arasındaki uyumun değerlendirilmesinde korelasyon testi kullanılmıştır. p<0.05 değeri anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Tablo 2'de kontrol ve her iki hasta grubunun EST parametreleri özetlenmiştir. Egzersiz sürçlerinde kontrol grubu ile 3. grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmış olup (p<0.01), en düşük egzersiz süresinin çok damar hastalığı bulunan grup-3'te olduğu gözlenmiştir. Başlangıç nabız sayısı ve KB değerleri arasında her üç grup arasında anlamlı fark saptanmazken, egzersizin tepe dönemindeki KB değerlerinde kontrol grubu ile 3. grup arasında an-

Tablo 2. Kontrol grubu ile tek ve çok damar hasta gruplarının egzersiz test parametreleri

	Kontrol (Grup-1)	Tek Damar (Grup-2)	Çok Damar (Grup-3)	p1	p2	p3
Egzersiz Süresi (sn)	923±241	640±220	425±184	AD	AD	0.01
Bazal kalp hızı (vuru/dk)	86±10	82±15	78±8	AD	AD	AD
Maks. kalp hızı (vuru/dk)	131±14.5	134±18.4	141±14.6	AD	AD	AD
Bazal KB (mmHg)	146±13	151±15	140±10	AD	AD	AD
Maksimum KB (mmHg)	185±22.4	168±22.5	157±19.9	AD	AD	0.05
Angina pectoris	6/55 (%10.9)	18/73 (%24.6)	23/43 (%53)	AD	0.002	0.0002
ST çökmesi	9/55 (%16.3)	40/73 (%54.7)	35/43 (%81)	0.003	0.005	0.0001

KB: Kan basıncı
AD: istatistiksel olarak anlamlı değil
p1: grup 1 ve 2 nin karşılaştırılması
p2: grup 2 ve 3 ün karşılaştırılması
p3: grup 1 ve 3 ün karşılaştırılması

lamli fark olduğu gözlenmiştir ($p<0.05$). Angina pectoris, kontrol grubunda 6 hastada (%10.9), 2. grupta 18 hastada (%24.6) ve 3. grupta 23 hastada (%53) ortaya çıkmıştır. İskemi yönünden anlamlı ST segment çökmesi ise kontrol grubunda 9 hastada (%16.3), grup-2'de 40 hastada (%54.7) ve grup-3'te 35 hastada (%81) ortaya çıkmıştır.

QRS skorunun hesaplanması amacıyla her üç grubun aVF ve V5 derivasyonlarında bazalde ve egzersizin tepe döneminde mm cinsinden yapılan ölçümlerden hesaplanan delta (D) değerlerinden, aVF derivasyonundaki DQ ve DS değerlerinde anlamlı fark gözlenmezken, DR değerinde kontrol grubu ile diğer iki grup arasında anlamlı fark saptanmıştır ($p<0.05$). Yine her üç grubun V5 devasyonundaki DQ değerleri arasında anlamlı fark saptanmazken, bu derivasyondaki DR ve DS değerlerinde kontrol grubu ile grup 2 ve grup 3 arasında anlamlı fark olduğu gözlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo 3).

Delta değerlerinden hesaplanan QRS skor ortalamaları kontrol grubunda 0.6 ± 1.5 , tek damar grubunda -3.2 ± 2.5 ve çok damar grubunda -6.8 ± 2.8 olarak bulunmuş olup, her üç grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuş ve negatif QRS skorları ile olaya iştirak eden damar sayısı arasında paralellik olduğu gözlenmiştir (grup 1-2 $p<0.01$, grup 2-3 $p<0.05$, grup 1-3 $p<0.001$) (Tablo 4).

Olaya iştirak eden damar sayısı göz önüne alınmadan, genel olarak ST segment çökmesi ile QRS skorlamasının KAH'nı göstermedeki duyarlılık, özgüllük ve (+) kestirim değeri hesaplandığında, QRS skorla-

Tablo 3. Efor testinin başlangıcı ve maksimum kalp hızında aVF ve V5 derivasyonlarından ölçülen Q, R ve S Dalga Yükseklikleri (mm olarak, ort ± standart sapma)

	Kontrol (Grup-1)	Tek Damar (Grup-2)	Çok Damar (Grup-3)
aVF Qb	-0.78±0.62	-0.93±1.05	-0.88±0.73
Qm	-0.87±0.69	-1.1±1.13	-0.76±0.72
Rb	8.63±4.22	8.10±3.73	8.42±4.4
Rm	7.82±3.89	8.55±3.68	9.26±4.45
Sb	-0.45±0.9	-0.64±1.27	-0.69±1.85
Sm	-0.68±1.41	-0.89±1.30	-1.42±2.36
V5 Qb	-0.34±0.58	-0.53±0.81	-0.32±0.45
Qm	-0.74±1.1	-0.71±1.02	-0.44±0.48
Rb	12.6±5.95	14.80±4.85	15.54±4.80
Rm	12.09±5.76	15.35±5.10	16.10±4.72
Sb	-4.2±3.03	-3.77±2.81	-4.12±3.34
Sm	-5.03±3.15	-5.08±3.22	6.81±2.82

b: bazal değerler **m:** maksimum değerler

masının duyarlılığının ST segment kriterine göre anlamlı derecede yüksek olduğu (sırasıyla %79 ve %65, $p<0.005$), ve yine her iki yöntemin özgüllük ve (+) kestirim değerleri arasında anlamlı fark olmadığı saptanmıştır (Tablo 5).

Tek damar hastalığı bulunan grup 2'de QRS skorlamasının duyarlılık ve (+) kestirim değerinin ST segment kriterine göre anlamlı derecede yüksek olduğu (sırasıyla %56'dan %77'ye, $p<0.001$, %74'den ve %82'ye, $p<0.01$), buna karşın özgüllükte her iki yöntem arasında anlamlı fark olmadığı gözlenmiştir. (Tablo 6). Aynı hesaplamalar çok damar hastalarının bulunduğu 3. grup için yapıldığında QRS skorlaması

Tablo 4. Efor testinin başlangıcı ve maksimum kalp hızına ulaşıldığında aVF ve V5 Derivasyonundan ölçülen Q, R, ve S dalga yüksekliklerinin farkları ile (DQ, DR, DS), bu değerler üzerinden hesaplanan QRS skorları (ort ± standart sapma)

		Kontrol (Grup-1)	Tek Damar (Grup-2)	Çok Damar (Grup-3)	p1	p2	p3
aVF	DQ	0.1±0.2	0.1±0.4	0.06±0.3	AD	AD	AD
	DR	0.8±1.1	-0.2±1.3	-0.7±0.6	0.05	AD	0.05
	DS	0.2±0.6	0.2±0.5	0.9±0.6	AD	AD	AD
V5	DQ	0.4±0.6	0.3±0.4	0.2±0.3	AD	AD	AD
	DR	0.5±1.3	-0.6±1.7	-0.8±1.5	0.05	AD	0.05
	DS	0.6±1.2	1.4±1.4	2.5±2.3	0.05	AD	0.05
QRS skoru		0.6±1.5	-3.2±2.5	-6.1±2.9	0.01	0.05	0.001

D: Delta değeri
Diğer kısaltmalar Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 5. Çalışmaya alınan tüm hastalarda (grup 2+3) klasik ST Segment kriteri ve QRS skorlamasının koroner arter hastalığını göstermedeki duyarlılık, özgüllük ve (+) kestirim değerleri

Grup 2+3	ST çökmesi	QRS Skoru	p<
Duyarlılık	76/116 (%65)	92/116 (%79)	0.005
Özgüllük	41/55 (%74)	43/55 (%78)	AD
(+) Kestirim Değeri	75/89 (%84)	92/103 (%89)	AD

Tablo 6. Tek damar hastalarında (Grup-2) klasik ST segment kriteri ile QRS skorlamasının koroner arter hastalığını göstermedeki duyarlılık, özgüllük ve (+) kestirim değerleri

Grup-2	ST çökmesi	QRS Skoru	p<
Duyarlılık	41/73 (%56)	56/73 (%77)	0.001
Özgüllük	41/55 (%74)	43/55 (%78)	AD
(+) Kestirim Değeri	41/55 (%74)	56/68 (%82)	0.01

ST çökmesi: metin içerisinde anlatılan anlamlı ST segment çökmesi

ile ST segment kriteri arasında duyarlılık, özgüllük ve (+)kestirim değerleri arasında anlamlı fark saptanmamıştır (Tablo 7). Ayrıca QRS skoru ile ST çökmesi arasındaki ilişki de incelenmiş olup, QRS skorunun ST çökmelerinden bağımsız olduğu gözlenmiştir (Tablo-8).

TARTIŞMA

EST, uygulanması son derece kolay bununla birlikte verdiği bilgiler çok değerli olan bir testtir. EST'nin KAH'nı saptamadaki duyarlılığı %47-91, özgüllüğü ise %67-97 arasında değişmektedir (14-15). Yapılan bir meta-analizde duyarlılık ve özgüllüğün sırasıyla

Tablo 7. Çok damar hastalarında (grup-3) klasik ST segment kriteri ile QRS skorlamasının koroner arter hastalığını göstermedeki duyarlılık, özgüllük ve (+) kestirim değerleri

Grup-3	ST çökmesi	QRS Skoru	p
Duyarlılık	35/43 (%81)	36/43 (%84)	AD
Özgüllük	41/55 (%75)	43/55 (%78)	AD
(+) Kestirim Değeri	35/49 (%71)	36/49 (%73)	AD

Tablo 8. Her 3 gruptaki QRS skorları ile ST segment çökmesi arasındaki ilişki (ort ± standart sapma)

		ST-çökmesi (+)	ST-çökmesi (-)	p
QRS SKORU	Grup-1	0.9±1.6	0.6±1.5	AD
	Grup-2	-2.7±2.8	-2.5±2.9	AD
	Grup-3	-4.3±2.9	-5.4±3.1	AD

%68 ve %77 olduğu saptanmıştır. Sadece ST segment kriteri göz önüne alınarak yapılan değerlendirmelerin duyarlılık ve özgüllüklerindeki bu düşüklük, araştırmacıları EST'de diğer birtakım dalga değişikliği analizleri yapmaya yöneltmiştir.

Egzersiz ile R dalgasındaki artış ile iskemi arasındaki ilişki birçok çalışmada incelenmiştir. Wolthuis ve ark. normal bireylerde egzersiz ile R dalga yüksekliğinde azalma olduğunu göstermişlerdir (17). Bir grup araştırmacı ise iskemi ile R dalgası arasında belirgin bir ilişki olmadığını savunurken (6,9,18), diğer bir grup araştırmacı da egzersiz ile R dalgasında artış olduğunu ve bu artışın iskemi şiddeti ile orantılı olduğunu ileri sürmüşlerdir (5,7,8,10,19,20). Çalışmamızda da KAH mevcut olan hastalarda egzersiz ile iske-minin şiddetiyle paralel olarak R dalgasında artış olduğu, buna karşın kontrol grubunda ise egzersiz ile

R dalgasında azalma olduğu gözlenmiştir (Tablo-4). İskemi ile R dalgası arasındaki bu ilişki önceleri iskemi sonucu artan sol ventrikül hacmi (Brody etkisi) ile açıklanmıştır (21). Yapılan son çalışmalarda iskemi sonucunda ekstrasellüler bölgede giderek artan K⁺ konsantrasyonunun intramiyokardiyal ileti gecikmesine ve R dalgasında değişikliklerine neden olduğu da gösterilmiştir (22,23).

EST'de kalp hızı artışı ile ortaya çıkan Q dalgası değişiklikleri de birçok çalışmada incelenmiştir. Bunlardan bazılarında iskemi sonucunda ortaya çıkan anormal septal aktivasyon sonucunda özellikle sol ön inen arter lezyonlarında Q dalgasında artışlar olabileceği, fakat bu kriterin KAH tanısına yaklaşımda duyarlılığının düşük olduğu ileri sürülmüştür (24,25). Bazı çalışmalarda ise Q dalgasında egzersiz ile önemli değişiklikler olmadığı gösterilmiştir (3,13). Çalışmamızda analizi yapılan her iki derivasyonda (aVF, V5) egzersiz ile Q dalgasında istatistiksel olarak anlamlı değişikliklerin olmadığı gözlenmiştir.

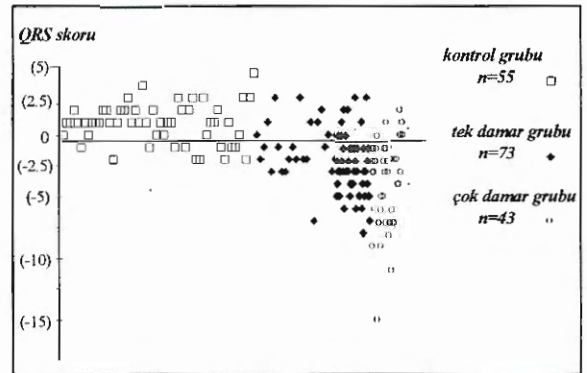
Egzersiz S dalgasında oluşturduğu değişiklikler de bir çok çalışmada incelenmiş ve çelişkili sonuçlar yayınlanmıştır. Charlap ve ark. sol ön inen artere uygulanan anjiyoplasti sırasında prekordiyal derivasyonlarda S dalga yüksekliğinde azalma olduğunu saptamışlardır (11). Buna karşın Glazier ve ark. ile Michaelides ve ark. ise KAH saptanan hastalarda egzersiz ile S dalgasında artma olduğunu ileri sürmüşlerdir (12,13). Bizim çalışmamızda da hasta gruplarında S dalga artışlarının kontrol grubuna göre daha belirgin olduğu ve artışın olaya katılan damar sayısı ile orantılı olduğu gözlenmiştir.

Michaelides ve ark. iskemi şiddetinin artışı ile DR değerinde azalma, DQ ve DS değerlerinde ise artma dolayısıyla QRS skorunda giderek artan bir azalmanın ortaya çıktığını ve 0'ın altındaki değerlerin büyük oranda KAH'nı yansıttığını ileri sürmüşlerdir (13). Bu araştırmacılar ayrıca ST çökmesi ile QRS skoru arasında ilişki olmadığını ileri sürmüşlerdir. Çalışmamızda ise -2 ve altındaki QRS skorların büyük ölçüde KAH ile ilişkili olduğu gözlenmiş olup, bu skorlara indeksinin Michaelides ve ark.'ın bulguları ile uyumlu olarak ST çökmelerinden bağımsız olduğu saptanmıştır. Buna karşın Van Campen ve ark. ise QRS skoru ile ST çökmesi arasında ilişkinin bulunduğunu ileri sürmüşlerdir (16). Her iki araştırmacı da QRS skorlamasını genel olarak ele almışlar,

tek ve çok damar lezyonlarındaki duyarlılık ve özgüllüğü ayrı ayrı hesaplamamışlardır.

Çalışmamızda ileri sürülen bu yeni QRS skor indeksinin duyarlılık, özgüllük ve (+) kestirim değerleri hem tek damar, hem de çok damar hastalıkları için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Çalışmamızda ayrıca skorlama sonuçlarını etkileyebileceği düşünülerek EKG'sinde miyokard infarktüsü örneği bulunan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. Çalışmamızda "cut-off değeri" 0 olarak seçilmiş (Şekil 1), 0 ve üzerindeki değerler normal kabul edilmiştir. Bunun üzerinden yapılan hesaplamalarda, QRS skorlamasının duyarlılık ve (+)kestirim değerinin tek damar hastalığı olan 2. grupta klasik ST segment kriterine göre anlamlı derecede yüksek olması, buna karşın çok damar hastalığı bulunan 3. grupta her üç değerde istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemesi, bu skorlama indeksinin özellikle tek damar hasta grubunda daha üstün olduğunu göstermiştir. Ayrıca bu çalışmada özellikle aVF derivasyonunda R, V5 derivasyonunda ise R ve S dalga değişikliklerinin QRS skorlamasını önemli derecede etkilediği, Q dalga değişikliklerinin her iki derivasyonda da anlamlı olmadığı gözlenmiştir.

Daha önce yapılan bazı çalışmalarda EST sırasında, başta R dalgası olmak üzere S ve Q dalgalarında yükseklik değişikliklerinin ortaya çıktığı ve ölçümü yapılan derivasyon sayısının artırılmasının sonuca belirgin bir katkısının olmadığı ileri sürülmüştür (13,16). Bu nedenle bizim çalışmamızda da ölçümler



Şekil 1. Kontrol grubu ile tek ve çok damar hastalarında hesaplanan QRS skorları nokta grafiği ile gösterilmiştir. Bu grafikte KAH bulunmayan kontrol grubunda hesaplanan QRS skorlarının önemli bir kısmının 0 ve üzerinde olduğu, buna karşın çok damar grubunda daha belirgin olmak üzere KAH saptanan hastalarda QRS skorların önemli bir kısmında 0'ın altında olduğu görülmektedir. Çalışmamızda "cut-off değeri" 0 olarak seçilmiştir. Bu grafikte ayrıca (-2) ve altındaki QRS skorların büyük ölçüde KAH ile ilişkili olduğu dikkati çekmektedir.

aVF ve V5 olarak sadece iki derivasyondan yapılmış olup değişikliklerin özellikle V5 derivasyonunda ve R ile S dalgalarında olduğu gözlenmiştir. Ayrıca çalışmamızda lezyonlu damar sayısı arttıkça hesaplanan QRS skoru değerinin de bununla orantılı olarak negatifleştiği gözlenmiş olup bu bulgumuz Michaelides ve ark ile Van Campen ve ark'nın (13,16) görüşlerini desteklemiştir.

Özetle, çalışmamızdan çıkan sonuçlar şu şekilde sıralanabilir.

1) (-2) ve altındaki QRS skorları büyük oranda KAH ile ilişkilidir. 2) Olaya eşlik eden damar sayısı arttıkça QRS skoru da bununla ters orantılı olarak azalmaktadır. 3) Genel olarak tüm hastalarda QRS skorlamasının duyarlılığının klasik ST segment kriterine göre daha yüksek olduğu saptanmış olup, duyarlılıkteki bu farkın tek damar hasta grubunda belirgin olduğu gözlenmiştir 4) Çok damar hastalığı saptamada QRS skorlamasının ST segment kriterine bir üstünlüğü gözlenmemiştir. 5) QRS skorunun ST segment çökmelerinden bağımsız olduğu gözlenmiştir.

Sonuç olarak, özellikle tek damar hastalığında QRS skorlamasının klasik ST segment kriterine göre EST'nin duyarlılığı ve (+)kestrim değerini anlamlı olarak arttırdığı, buna karşın çok damar hastalığında duyarlılık ve özgüllük üzerine anlamlı bir katkı sağlamadığı, bununla birlikte skordaki negatiflik artışı ile olaya iştirak eden damar sayısı arasında paralellik bulunduğu ve (-2) ve altındaki QRS skorlarının büyük ölçüde KAH ile ilişkili olduğu gözlenmiştir. Bu yeni egzersiz indeksi ile yapılacak diğer geniş kapsamlı çalışmalar konunun daha da aydınlanmasına katkıda bulunacaktır.

KAYNAKLAR

1. Gianrossi R, Detrano R, Mulvihill D, et al: Exercise induced ST depression in the diagnosis of coronary artery disease. A meta-analysis. *Circulation* 1989; 80: 87-98

2. Ballejo-Morales H, Greenberg P, Ellestad MH, Bible M: Septal Q-wave in exercise testing: angiographic correlation. *Am J Cardiol* 1981; 48: 247-251

3. O'Hara MJ, Subramanian VB, Davies AB, Raflery EB: Changes of Q-wave amplitude during exercise for prediction of coronary heart disease. *Int J Cardiol* 1984; 6: 35-45

4. Famularo MA, Paliwal Y, Redd R, Ellestad MH: Identification of septal ischemia during exercise by Q-wave analysis. *Am J Cardiol* 1983; 51: 440-443

5. Bonoris PE, Greenberg PS, Castellanet MJ, Ellestad MH: Significance of changes in R wave amplitude during treadmill stress testing angiographic correlation. *Am J Cardiol* 1978; 41: 846-851

6. Bonoris PE, Greenberg PS, Christison GW, et al: Evaluation of R-wave amplitude changes versus ST segment depression in stress testing. *Circulation* 1978; 57: 904-910

7. Battler A, Froelicher V, Slutsky R, Ashburn W: Relationship of QRS amplitude changes during exercise to left ventricular function and volumes and the diagnosis of coronary artery disease. *Circulation* 1979; 60: 1004-1013

8. 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: 1212-1215

9. 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: 821-826

10. Dehert S, Vrints C, Vanagt E, Snoeck J: Diagnostic value of R-wave amplitude changes during exercise testing after myocardial infarction. *Eur Heart J* 1986; 7: 760-764

11. Charlap S, Shani J, Schulhoff N, Herman B, Lichstein E: R-and S-wave amplitude changes with acute anterior transmural ischemia. Correlations with left ventricular filling pressures. *Chest* 1990; 97: 566-571

12. Glazier JJ, Chierchia S, Morgonato A, Masseri A: Increase in S-wave amplitude during ischemic ST-T segment depression in stable angina pectoris. *Am Heart J* 1987; 59: 1295-1299

13. Michaelides AP, Triposkiadis FK, Boudoulas H, et al: New coronary artery disease index based on exercise-induced QRS changes. *Am Heart J* 1990; 120: 292-302

14. Bruce RA, Derouen TA, Hossack KF: Value of maximal exercise tests in the risk assessment of primary coronary heart disease events in men: five years experience of the Seattle Heart Watch Study. *Am Heart J* 1980; 46: 371-378

15. Colby J, Hakki AH, Iskandrian AS, Mattleman S: Hemodynamic, angiographic, and scintigraphic correlates of positive exercise electrocardiograms: emphasis on strongly positive exercise electrocardiograms. *J Am Coll Cardiol* 1983; 2: 21-29

16. 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

17. Wolthuis RA, Froelicher VF, Hopkirk A, et al: Normal electrocardiographic wave-form characteristics during treadmill exercise testing. *Circulation* 1979; 60: 1028-1235

18. Wagner S, Cohn K, Selzer A: Unreliability of exercise-induced R wave change as indexes of coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1979; 44: 1241-1246

19. Baron DW, Ilesley C, Sheiban I, et al: R wave amplitude during exercise. Relation to left ventricular function and coronary artery disease. Br Heart J 1980; 44: 512-517

20. Berman JL, Wynne J, Cohn PF: Hemodynamic correlates of increased R wave sum in multiple lead treadmill exercise tests. Am J Cardiol 1979; 43: 354-359

21. Brody DA: A theoretical analysis of intracavitary blood mass influence on the heart lead relationship. Circ Res 1956; 57: 904-910

22. David D, Natio M, Michelson E, et al: Intramyocardial conduction: a major determinant of R-wave amplitude during acute myocardial ischemia. Circulation 1982; 65: 161-167

23. Barnhill J, Wikswo J, Dawson A, et al: The QRS complex during transient myocardial ischemia: studies in patients with variant angina pectoris and in a canine preparation. Circulation 1985; 75: 901-911

24. 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

25. Famularo MA, Paliwal Y, Reed R, Ellestad MH: Identification of septal ischemia during exercise by Q-wave analysis: correlation with coronary angiography. Am J Cardiol 1983; 51: 440-443

TÜRK KARDİYOLOJİ DERNEĞİ 1998 GENÇ ARAŞTIRMACI TEŞVİK ÖDÜLÜ

Kardiyoloji alanında genç Türk araştırmacılarını teşvik etme amacıyla, Derneğimizin her yıl araştırma ödülleri verme kararı uyarınca, 1998 yılında da ödül sunulacaktır.

TKD 1998 Araştırma Teşvik Ödülü'ne aday olmak isteyenlerin kardiyoloji dalının herhangi bir alanıyla ilgili orijinal araştırmalarını **1 Mayıs 1998** 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 **1958 yılı veya daha sonra doğumlu** olması ve sunulan araştırmanın 1 Ocak 1998'den önce herhangi bir yerde yayınlanmamış bulunması koşulu aranmaktadır.

Kardiyolojide deneyimli ve bağımsız bir ödül jürisince, zamanında ibraz edilen araştırmalar arasında en beğenilen iki araştırma İstanbul'da 1998 Ekim başında düzenlenecek 14. Ulusal Kardiyoloji Kongresi'nde tebliğ edilecek ve ayrıca şu ödüller verilecektir: birinciye 250 milyon, ikinciye 125 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. Hüsnüye Yüksel