

# Koroner Arter Bypass Cerrahisinin QTc Dispersiyonu Üzerine Etkisi

## EVALUATION OF QTc DISPERSION IN CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING SURGERY

Kerim ÇAĞLI\*, Koray GÜRSEL\*\*, Telat KELEŞ\*\*, Kumral ERGÜN\*\*\*, Garip ALTINTAŞ\*, Mustafa EMİR\*, Erol ŞENER\*, Oğuz TAŞDEMİR\*

\* Dr., Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi Kardiyovasküler Cerrahi Kliniği,

\*\* Dr., Numune Hastanesi Kardiyoloji Kliniği,

\*\*\*Dr., Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi Kardiyoloji Kliniği, ANKARA

### Özet

**Amaç:** Koroner arter bypass cerrahisinin QT dispersiyonu üzerine olan etkisini araştırmak üzere bu çalışma planlanmıştır.

**Materyal ve Metod:** Kardiyovasküler Cerrahi Kliniğinde Ağustos-Aralık 2001 tarihleri arasında koroner arter bypass ameliyatı yapılarak tam revaskülarizasyon sağlanan ardışık 109 hasta çalışmaya alındı. Hastaların standart 12 derivasyonlu elektrokardiogramları preoperatif, erken ve geç postoperatif olmak üzere 3 ayrı zamanda QT dispersiyonu açısından değerlendirildi.

**Bulgular:** Çalışmayı tamamlayan 102 hastadan 85'i erkek, 17'si kadındı. Bunlardan 23 tanesi tek, 32 tanesi iki damar, 47 tanesi 3 damar hastasıydı. Tüm hastalar genel olarak ele alındığında; preoperatif düzeltilmiş QT dispersiyonu ortalaması:  $59,2 \pm 21,1$  msn, erken postoperatif dönemde:  $55,0 \pm 23,6$  msn, geç postoperatif dönemde ise  $40,4 \pm 17,5$  msn idi ( $p < 0,001$ ). Ayrıca hasta damar sayısına ve EDB'ye (End Diastolik Basınç) göre de ayrı ayrı QT dispersiyon değerlendirilmesi yapılmıştır.

**Sonuç:** Bu çalışmada cerrahi olarak tam revaskülarizasyon sağlanan semptomatik koroner arter hastalarında geç postoperatif dönemde QT dispersiyonunda belirgin azalma olduğu görülmüştür. QT dispersiyonu revaskülarizasyon başarısını ortaya koymada ve geç dönem greft açıklığının takibinde başvurulabilecek alternatif bir EKG parametresidir.

**Anahtar Kelimeler:** QT dispersiyon, Koroner arter cerrahisi

T Klin Kalp-Damar Cerrahisi 2003, 4:73-77

### Summary

**Objective:** To evaluate the effects of coronary artery bypass grafting surgery on QTc dispersion.

**Material and Methods:** 109 consecutive patients who have undergone coronary artery bypass grafting surgery between August-December 2001 in Ankara Türkiye Yüksek İhtisas Hospital were included in this study. All patients were totally revascularised. Standard 12-lead electrocardiograms of each patient were obtained preoperatively and early and late postoperatively for calculation of QTc dispersion

**Results:** A total 109 of patients were included in this study and findings of 102 ones (85 male and 17 female) were analysed at the end. Single vessel disease was present in 23 of the cases, two vessel disease in 32 and three vessel disease in 47. The mean value of preoperative, early postoperative and late postoperative QTc dispersions were  $59,2 \pm 21,1$  msn,  $55,0 \pm 23,6$  msn and  $40,4 \pm 17,5$  msn respectively. The difference between pre-and early postoperative value wasn't statistically significant but P value for comparison of pre-and late postoperative values was  $< 0,001$ . Additionally, evaluation of QTc dispersion was done according to severity of coronary artery disease and end-diastolic pressure.

**Conclusion:** In this study we observed that QTc dispersion of symptomatic patients who experienced total surgical revascularisation decreased significantly in the late postoperative period. So we conclude that, QTc dispersion is an alternative electrocardiographic parameter for operative success and future follow-up of graft patency.

**Key Words:** QT dispersion, Coronary artery surgery

T Klin J Cardiovascular Surgery 2003, 4:73-77

QT intervali ventriküler repolarizasyon ve depolarizasyon süresini yansıtmaktadır. QT dispersiyonu, standart elektrokardiogramdaki 12 ayrı derivasyon- da ölçülen en yüksek ile en düşük

QT interval süresi arasındaki farkın alınmasıyla elde edilir. QT dispersiyonu ventriküler repolarizasyondaki bölgesel heterojenitenin bir göstergesidir. Artmış QT dispersiyonunun, hayatı

tehdit eden ciddi ventriküler aritmilerin habercisi olduğu tespit edilmiştir (1). Akut miyokard enfarktüsü, konjestif kalp yetmezliği, hipertrofik kardiyomiyopati, mitral valve prolapsusu ve konjenital uzun QT sendromları gibi pek çok durumda artmış QT dispersiyonu izlenmektedir (2). İskemi, istirahat membran potansiyelini azaltır ve QT dispersiyonunu artırır. Koroner revaskülarizasyonun QT dispersiyonu üzerine etkisi ile ilgili bazı çalışmalar yapılmıştır. Akut miyokard enfarktüsü nedeniyle trombolitik tedavi verilen hastalardan başarılı tromboliz sağlananlarında QT dispersiyonun daha az olduğu görülmüştür (3). Yine semptomatik koroner arter hastalığı olanlarda, perkutan transluminal koroner anjiyoplasti ile koroner arterdeki stenozun dilate edilmesinin QT dispersiyonunu azalttığını ve restenoz geliştiğinde QT dispersiyonun tekrar uzadığını belirtmişlerdir (4).

Koroner arter bypass cerrahisi alternatif revaskülarizasyon metodu olup, bu işlemin QT dispersiyonu üzerine etkisini araştırmak için bu çalışma planlanmıştır.

### Materyal ve Metod

**Çalışma Grupları:** Kardiovasküler Cerrahi Kliniğinde Ağustos-Aralık 2001 tarihleri arasında koroner arter bypass ameliyatı yapılarak tam revaskülarizasyon sağlanan 109 hasta çalışmaya dahil edildi. Postoperatif dönemde atrial fibrilasyon gelişenler, QT interval süresini etkileyecek antiaritmik ilaç alanlar, takip süresince tekrar göğüs ağrısı başlayanlar ve iskemik EKG değişikliği olanlar çalışma dışı bırakıldı. Çalışma 102 hasta ile tamamlandı.

**Çalışma Analizi:** Hastaların yaş ve cins kayıtları ile beraber elektrokardiografik değerlendirmeleri yapılmıştır. Hastaların standart 12 derivasyonlu elektrokardiogramları, operasyondan 24 saat önce (preoperatif), operasyondan 24 saat sonra (erken postoperatif) ve 3.ayda (geç postoperatif) olmak üzere 3 ayrı zamanda çakılmıştır. Elektrokardiogramlarda hız, QT intervali ve QT dispersiyonları ölçüldü. Ölçülen değer milisaniye (msn) olarak kaydedildi. QT intervali için Q dalgası başından T dalgası sonuna kadar olan mesafe ölçüldü. T dalgası sonu olarak T dalgasının

terminal kısmının izoelektrik hatta dönüşü kabul edildi. QT dispersiyonunun ölçümünde karşılaşılan güçlüklerin başında, T dalgasının bitim noktasının tam olarak belirlenememesi ve U dalgası varlığındaki QTU kompleksinin nasıl değerlendirileceğidir. Bu durumların olduğu şüpheli derivasyonlar değerlendirme dışı bırakılmıştır. Ölçümler kumpas ile 1/50 mm hata payı ile yapıldı. Her EKG'nin kalp hızı ölçülerek, Bazzet formülüne göre ( $QTc = QT / \sqrt{R-R}$ ) QT intervali ile QT dispersiyonu düzeltildi (QTc).

Değerlendirmeler tüm hastalarda genel olarak ve damar sayılarına göre ayrı ayrı (tek, iki ve üç damar hastalığı) yapılmıştır. Ayrıca bunlara ek olarak hastalar end-diastolik basınçlarının (EDB) 15 mmHg'nin altında ve üstünde olmasına göre de dispersiyon açısından değerlendirilmiştir. Değerlendirmelerde revaskülarize edilen damar sayısı ile EDB ve QT dispersiyonu arasında herhangi bir ilişkiye bakılmamıştır.

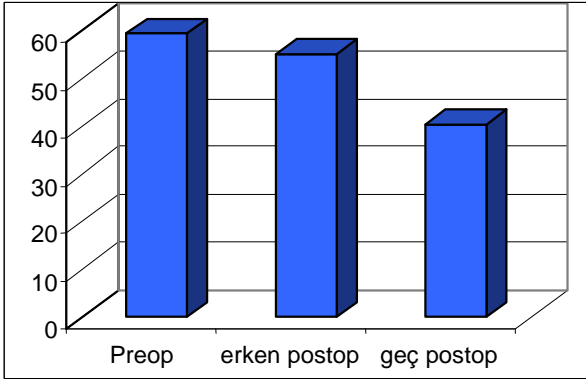
**İstatistik Analiz:** Veriler ortalama değer ve standart deviyasyon olarak ifade edildi. QT dispersiyonundaki karşılaştırmalar "Paired t testi" ve "Anova testi"ne göre yapıldı. P değerinin 0,05 altında olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

### Bulgular

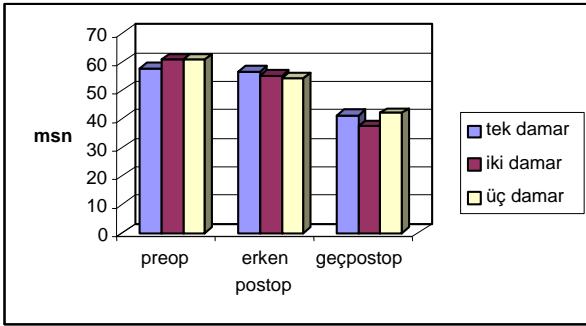
Çalışmayı tamamlayan 85 erkek, 17 kadın toplam 102 hastanın yaş ortalamaları  $54,1 \pm 9,16$  msn idi. Hastalardan 23 tanesine tek damar (sol ön inen damar), 32 tanesine iki damar, 47 tanesine 3 damar hastalığı nedeniyle tam revaskülarizasyon sağlandı.

Tüm hastalar ele alındığında genel olarak preoperatif düzeltilmiş QT dispersiyonu (QTc) ortalama;  $59,2 \pm 21,1$  msn, erken postoperatif QTc ortalama;  $55,0 \pm 23,6$  msn, geç postoperatif QTc ortalama;  $40,4 \pm 17,5$  msn idi (Grafik 1). QT dispersiyonunda erken postoperatif dönemde azalma eğilimi olmakla birlikte, bu istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $P > 0,05$ ). Fakat geç dönemdeki QT dispersiyonunda istatistiksel olarak anlamlı bir azalma dikkat çekiyordu ( $P < 0,001$ ).

Hastaların damar sayılarına göre QT dispersiyonları Tablo 1'de belirtilmiştir ve Grafik 2'de damar sayılarına göre QT dispersiyonları



**Grafik 1.** Genel olarak tüm hastalar ele alındığında QT dispersiyon ortalamaları



**Grafik 2.** Hastaların damar sayılarına göre QT dispersiyonlarının karşılaştırılması:

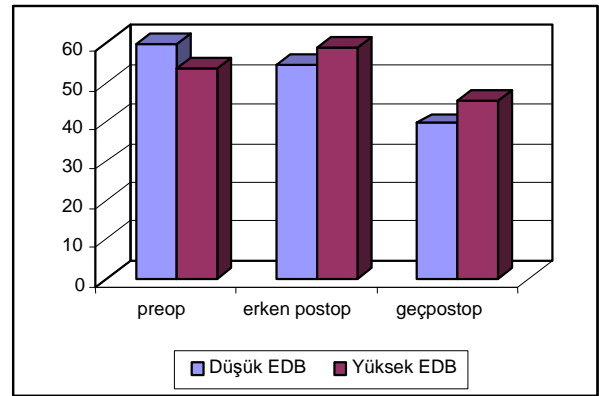
karşılaştırılmıştır. Burada gruplar arasında anlamlı fark yoktu ( $P>0,05$ ). Her üç grup kendi içinde değerlendirildiğinde, hepsinde preoperatif ve erken postoperatif QT değerleri arasında anlamlı bir fark olmadığı görüldü ( $P>0,05$ ). Oysa geç postoperatif dönemde her üç grupta da QT dispersiyonunda anlamlı bir azalma saptandı ( $p<0,001$ ).

End-diastolik basınç (EDB)'lara göre yapılan değerlendirilmelerde ise; EDP 89 hastada 15 mmHg'nin altında iken, 13 hastada 15 mmHg'nin üstünde idi. EDB'si 15 mmHg'nin altında

olanlarda preoperatif QTc:  $60,0\pm 22,0$  msn, erken postoperatif QTc:  $54,4\pm 23,6$  msn, geç postoperatif QTc:  $39,6\pm 17,1$  msn idi. EDB'si 15 mmHg'nin üstünde olanlarda preoperatif QTc:  $53,5\pm 12,9$  msn, erken postoperatif QTc:  $59\pm 24,2$  msn, geç postoperatif QTc:  $45,6\pm 20,3$  msn idi. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Her iki grup da kendi içinde geç postoperatif dönemde QT dispersiyonunda belirgin bir azalma dikkati çekiyordu ( $P<0,05$ ). Grafik 3'te düşük (EDB 15 mmHg'nin altında) ve yüksek (EDB 15 mmHg'nin üstünde) EDB'a sahip hastaların QT dispersiyonları karşılaştırılmıştır.

### Tartışma

Ventriküler repolarizasyon heterojenitesi olarak ifade edilen QT dispersiyonu, EKG'de 12 ayrı derivasyonda ölçülen en yüksek QT intervalinin en düşük olandan çıkarılması ile bulunur. Bu interval kalp hızından çok etkilendiği için hıza göre de ayarlama yapılarak doğrulanmış QT dispersiyonu (QTc) hesaplanmaktadır (5). QT dispersiyonunun



**Grafik 3.** Düşük (EDB 15 mmHg'nin altında) ve yüksek (EDB 15 mmHg'nin üstünde) EDB'a sahip hastaların QT dispersiyonlarının karşılaştırılması:

**Tablo 1.** Hastaların damar sayılarına göre QT dispersiyonları

	Tek damar	İki damar	Üç damar
Preoperatif QTc	57,7±18,9 msn	60,7±24,2 msn	58,8±20,2 msn
Erken postoperatif QTc	56,6±19 msn	55,1±29,7 msn	54,1±21,3 msn
Geç postoperatif QTc	41,1±17,5 msn	37,6±21,6 msn	41,9±14,3msn

normal sınırı 30-43 msn olarak tariflenmiştir (6). Normalin üzerindeki değerlerde artmış ventriküler aritmi ve buna bağlı mortalite sözkonusudur (8). QT dispersiyonundaki 40 msn ve üzerindeki değerlerin sustain ventriküler taşikardiyi tahmin etmedeki sensitivitesi % 88, spesifitesi %57'dir (7).

QT dispersiyonuna, ileti heterojenitesini ortaya çıkaran hasarlı alan neden olmaktadır. Bu hasarlı alan patolojik anlamda ya iskemi, lezyon, infarkt, ödem; ya kollajen doku artımıyla karakterize fibrotik süreç; yada restriktif nedenli ekzojen madde birikimi (sarkoidoz, amiloidoz, hemokromatozis) olabilir. Tüm bu patolojik değişikliklerin boyutu arttıkça QT dispersiyon miktarında artmaktadır (2). Patolojik yapılar, ventriküler ileti alanlarında dirençli sığ alanlar oluşturduğundan ileti yavaşlaması veya ileti yolu değişmesi sonucu reentran iletiyi tetikleyebilen heterojen miyokardiyal repolarizasyon alanlarına neden olur (9). Otonomik tonus, elektrolitler ve dolaşımdaki nörohormonlar QT süresini etkileyebilirler. QT dispersiyonunda artış ani ölümün önemli bir habercisidir (3).

Koroner arter hastalığının yaygınlığı ile QT dispersiyonu arasındaki ilişkiye yönelik çalışmalarda; çok damar hastalarında QT dispersiyonu yüksek iken, tek damar hastalarında normale yakın bulunmuştur (10). İskeminin sebep olduğu QT dispersiyon artışının kısmen iskemik miyokardiyal katekolaminlere cevabının bozulmasına bağlı olabileceği savunulmaktadır (11).

Lokalize duvar hareket bozukluğunda ve iskemide miyokardda bölgesel repolarizasyon bozukluklarının ortaya çıktığı belirtilmiştir. İskeminin derecesi arttıkça QT dispersiyonu da artmaktadır (12,13).

Başarılı revaskülarizasyon işlemleriyle sempatik eksitasyonda azalma ve parasempatik aktivasyonda artma bildirilmiştir. Sempatovagal dengenin vagal uyarı yönünde artmasıyla QT dispersiyonunda anlamlı azalma tespit edilmiştir (14,15). Revaskülarizasyon işlemlerinden trombolitik tedavi ve PTCA sonrası hem ventriküler aritmi oluşumu azalır, hemde ventriküler remodeling olumlu etkilenerek QT dispersiyonunun azaldığı gösterilmiştir (16). QT dispersiyonunun revaskülarizasyon

işlemlerinin sonrasında reperfüzyon başarısını göstermede kolay uygulanabilen güvenilir bir metod olduğu belirtilmiştir (3,17).

Açık kalp cerrahisindeki ektrafizyolojik prosedürler (kardiopulmoner bypass, kross klemp, hipotermi, hemodilüsyon, kardiopleji uygulaması gibi) ve hastayı operasyona götüren iskemik kalp hastalığı kalbin elektrikli ve mekanik aktivitesinde olumsuz etkilere sahiptir (18,19). Dolayısıyla cerrahiye bağlı kaçınılmaz olumsuzlukların tespitinde, bunların ayırıcı tanısında ve beklenen toparlanmanın ortaya konmasında güvenilir metodlara ihtiyaç vardır (20).

EKG pratik, ucuz ve kullanışlı bir tanı metodudur. Ancak açık kalp cerrahi teknikleri uygulanarak yapılan koroner arter cerrahisi sonrasında oluşan EKG değişikliklerinin yorumlanması çok kolay değildir. Bu nedenle uygulanan prosedürler ile revaskülarizasyonun başarısını tetkik ve takipte QT dispersiyonunun önemli bir parametre olabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda hastalar genel olarak, hasta damar sayısına ve end-diastolik basınçlara göre değerlendirildiğinde; bulunan QT dispersiyon değerleri preoperatif dönemde normalin üzerinde iken, erken postoperatif dönemde istatistiksel anlamlılığı olmayan farkla yüksek bulundu. Ancak postoperatif 3.ay kontrollerinde oldukça anlamlı oranda düşmüş ve normal sınırlar içinde bulundu. Preoperatif ve erken postoperatif yüksek kalmasını, altta yatan iskemik hastalığa ve erken dönemde uygulanan cerrahi prosedürlerin olumsuz etkilerine (miyokardiyal ödem ve sersemleme) bağlı olabileceğini düşünmekteyiz. Geç postoperatif dönemde ise; başarılı revaskülarize olmuş ventrikülün, erken dönemdeki olumsuz faktörlerin etkisinden üzerinden atmasıyla (rezolüsyon) daha iyi ve normale yakın sonuçlar elde edilmiştir. Koroner arter cerrahisi sonrası revaskülarizasyon başarısı ve miyokardiyal kontraktilededeki düzelme hakkında sağlıklı değerlendirme yapabilmek için, taburculuk sırasındaki (5-7. günlerdeki) EKG'de QT dispersiyonu ölçümü ve değerlendirmesi daha uygun olurdu. Bu değerlendirmeyle erken dönem kardiopulmoner bypassın olumsuz etkilerinden kurtulmuş ve yapılan revaskülarizasyon işleminin

olumlu etkileriyle muhatap miyokardı elektrofizyolojik olarak ortaya koymak mümkün olacaktır. Ancak teknik mazaretler nedeniyle bu gerçekleştirilememiştir. Hastalarımızın hepsinde QT dispersiyonu azalma göstermiştir. Postoperatif dönemde koroner anjiyografi yapılamamıştır. Greft açıklığını tespit etmede, iskemik EKG değişikliğinin ve semptomlarının olmaması kriter olarak kabul edilmiştir. Dolayısıyla tüm hastalarda yapılan anastomozların açık olduğu düşünülmüştür. Çalışmamızda koroner anjiyografi yapılamadığından, yalnız elektrokardiografik ölçümlerle sensitivite ve spesifite değerlendirmesini yapmak mümkün olmamıştır. Ayrıca literatürdeki QT dispersiyon ölçümlerinden farklı olarak, çalışmamızda ölçüm için kumpas kullanılmıştır. Sıklıkla kullanılan metod; manuel veya bilgisayar ortamına taşınarak yapılan ölçüm metodlarıdır. Kullandığımız ölçüm metodu mevcut çalışmalar içinde hem en hassas, hemde en güvenilir olanıdır. Dezavantajı el ve göz alışkanlığı için uzun süre gerektirmesidir. Ancak rutin kullanıma girmesi ve pratiklik kazanılmasıyla, bu dezavantaj da ekarte edilecektir.

QT dispersiyonu, revaskülarizasyon işlemleri ile uygulanan operatif prosedürlerin başarısını ortaya koymada ve geç dönem greft açıklığını takip etmede kullanılabilir güvenli bir elektrokardiografik parametredir.

#### KAYNAKLAR

1. De Sutter J, Tavernier R, Ven de Wiele C et al. QT dispersion is not related to infarct size or inducibility in patients with coronary artery disease and life threatening ventricular arrhythmias. *Heart* 1999 81;5:533-8.
2. Puljevic D, Smalceli A, Duracovic Z, Goldner V. Effects of postmyocardial infarction scar size, cardiac function and severity of coronary artery disease on QT interval dispersion as a risk factor for complex ventricular arrhythmia. *Pacing Clin Electrophysiol* 1998; 21:8:1508-16.
3. Baykan M, Çelik Ş, Baykan EC, Gökçe M ve ark. Akut miyokard enfarktüsünde trombolitik tedavi ile QT dispersiyonu arasındaki ilişki. *Kardiyoloji* 1999; 6(4):258-62.
4. Tarabey R, Sukenik D, Molnar J, Somberg JC. Effect of intracoronary balloon inflation at percutaneous transluminal coronary angioplasty on QT dispersion. *Am Heart J* 1998; 135(3):519-22.
5. Bazett HC. An analysis of the time relations of electrocardiograms. *Heart* 1920; 7:353-70.
6. Higham P, Furniss S, Campbell R. QT dispersion and components of the QT interval in ischemia and infarction. *Br Heart J* 1995;73:32.
7. Bonnemeier H, Hartmann F, Wiegand UK et al. Course and prognostic implications of QT interval and QT interval variability after primary coronary angioplasty in acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 2001;37:44-50.
8. Karaca I, İlkay E, Karadaban A, Kılıçoğlu AE ve ark. Subtotal ve tam tıkalı koroner arterlere uygulanan revaskülarizasyonun QT dispersiyonuna etkisinin karşılaştırılması. *Kardiyoloji* 2000;7(2):104-7.
9. Restivo M, Gough WB, El-sherif N. Ventricular arrhythmias in the subacute myocardial infarction period: High resolution activation and refractory patterns of reentrant rhythms. *Circ Res* 1990;66:1310.
10. Özdemir K, Altunkeser BB, Aydın M, Özeren A ve ark. Kadınlarda egzersiz testinin yorumlanmasında yeni bir parametre: Egzersiz ve istirahat QTc dispersiyon ve QT dispersiyon oranı farkı. *Kardiyoloji* 2001; 8(1): 29-34.
11. Arab D, Valeti V, Schüneman HJ et al. Usefulness of the QTc interval in predicting myocardial ischemia in patients undergoing exercise stress testing. *Am J Cardiol* 2000; 85: 764.
12. Stoletny LN, Pia RG. Value of QT dispersion in the interpretation of exercise test in women. *Circulation* 1997; 96: 904.
13. Kodie Y, Yotsuckura M, Yoshino H et al. Value of QT dispersion in the interpretation of treadmill exercise electrocardiograms of patients without exercise induced chest pain or ST segment depression. *Am J Cardiol* 2000; 85: 1094.
14. Yeşilbursa D, Serdar A, Gemici K, Güllülü S ve ark. Başarılı koroner anjioplasti ve stent implantasyonunun QT dispersiyonu üzerine etkisi. *Kardiyoloji* 1998; 5: 244.
15. Abacı A, Kabakçı G, Karanfil M ve ark. Koroner bypass cerrahisinin QT dispersiyonuna etkisi. *Türk Tıp Dergisi* 1996; 4: 246.
16. Glancy JM, Garrat CJ, Woods KL, David P de Bono. QT dispersion and mortality after myocardial infarction. *Lancet* 1995; 345: 945.
17. Osada M, Tanaka Y, Komai T, Meada Y et al. QT dispersion and Kawasaki disease after coronary bypass surgery. *Intensive Care med* 2000; 26(7):1009.
18. Norrsell H, Pilhall M, Eliasson T et al. Effects of spinal cord stimulation and coronary artery bypass grafting on myocardial ischemia and heart rate variability: further results from the ESBY study. *Cardiology* 2000; 94(1): 12-8.
19. Yang YJ, Lee YC, Lee PH et al. High potassium containing cardioplegic solutions in open heart surgery. Evaluated by serum, enzyme and electrocardiographic changes. *Taiwan Yi Xue Hui Za Zhi* 1979; 78(12): 1037-46.
20. Dahlin L, Ebalig Barbier C, Nylander E et al. Vectorcardiography is superior to conventional ECG for detection of myocardial injury after coronary surgery. *Scand Cardiovasc J* 2001; 35(2):125-8.

**Geliş Tarihi:** 17.06.2002

**Yazışma Adresi:** Dr. Kerim ÇAĞLI

Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi  
Kardiyovasküler Cerrahi Kliniği,  
ANKARA