



## Koroner Arter Cerrahisi Yapılan Hastalarda Koroner Kollateral Dolaşımın QT Dispersiyonu Üzerine Etkisi

Vedat Nisanoglu\*, Bülent Özgür, Süleyman Sarı\*, Mustafa Aldemir\*, Yüksel Aksoy\*\*,  
Bektaş Battaloğlu\*, Hasan Berat Cihan\*, Ertan Yetkin\*\*, Nevzat Erdil

\* İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp Damar Cerrahisi AD, Malatya

\*\* İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji AD. Malatya

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı koroner arter bypass greftleme yapılan hastalarda koroner kollateral dolaşım yapısının ameliyat öncesi ve sonrası QT dispersiyonu (QTd) üzerine etkisini araştırmaktır.

**Gereç ve Yöntem:** Koroner arter cerrahisi yapılan 52 hasta çalışmaya alındı. Hastalar, koroner kollateral damarların varlığına göre sol koroner sistemden sağ koroner sisteme (Grup 1, n=13), sağ koroner sistemden sol koroner sisteme (Grup 2, n=15) ve kollateral dolaşım yapısı olmayanlar (kontrol grubu, n=24) olmak üzere 3 gruba ayrıldı. Tüm hastalarda ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 1., 5. ve 30. günlerde, 12 derivasyonlu elektrokardiyografi çekilerek QTd hesaplandı.

**Bulgular:** Preoperatif hasta özellikleri kıyaslandığında koroner kollateral dolaşımı olan Grup 1 ve Grup 2 hastalarda hipertansiyon sıklığı kontrol grubuna göre daha fazla bulundu. Grup 2' de ameliyat öncesi ortalama QTd, kontrol grubu ve Grup 1' e göre istatistiksel anlamlı biçimde uzun bulundu. Ameliyat öncesi değerlerle kıyaslandığında, kontrol grubu ve Grup 1' de ameliyat sonrası QTd değerlerinde belirgin kısalma tespit edildi. Bununla birlikte, Grup 2' de ameliyat sonrası ölçümlerin hiçbirinde QTd' de anlamlı bir değişiklik bulunmadı.

**Sonuç:** Çalışma, koroner arter cerrahisi sonrası QTd' de azalma olabileceğini göstermiştir. Bununla birlikte, cerrahi revaskülarizasyon yapılan hastalarda koroner kollateral dolaşım varlığının ameliyat öncesi ve sonrası QTd üzerine etkisi yoktur.

**Anahtar Kelimeler:** Koroner dolaşım, Koroner hastalık, Koroner arter bypass, QT dispersiyonu.

### **Effect of Coronary Collateral Circulation on Preoperative and Postoperative QT Dispersion in Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Grafting.**

**Objective:** This study is designed to investigate the effects of coronary collateral circulation on preoperative and postoperative QT dispersion in patients undergoing CABG operation.

**Method:** Fifty-two patients undergoing isolated coronary artery bypass were enrolled in this study. These patients were classified according to the presence or absence of collateral vessels into 3 groups; presence of collateral vessels from right coronary system to left coronary system (Group 1, n=13), from left coronary system to right coronary (Group 2, n=15), and absence of collaterals (control group, n=24). In all patients, 12-lead electrocardiography was recorded to calculate QT dispersion preoperatively and on the first, 5th, and 30th postoperative day.

**Results:** Comparisons of the groups' preoperative characteristics identified a significantly higher prevalence of hypertension in Group 1 and Group 2 than that in control group. Mean preoperative QTd was significantly prolonged in Group 2 than that in control group and in Group 1. There was a significant reduction in QTd from before surgery to all postoperative measurements in control group and in Group 1. However, mean QTd in Group 2 did not showed a significant decrease after surgery in Group 2.

**Conclusion:** The study showed that coronary artery bypass grafting may reduce QTd. However, presence of collateral circulation in patients undergoing coronary artery surgery did not affect preoperative and postoperative QTd.

**Key Word:** Collateral circulation, Coronary disease, Coronary artery bypass, QT dispersion.

Koroner arter hastalığı (KAH) gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde önde gelen ölüm nedenidir. Aterosklerotik veya non-aterosklerotik nedenlere bağlı olarak epikardiyal koroner arterlerde oluşan ciddi darlık veya tıkanıklık, hasta koroner arterin beslediği miyokard dokusunda fonksiyon kaybı veya hücre ölümü ile sonuçlanır. Böyle bir durumda perfüzyonu sağlayacak alternatif bir yol olarak koroner kollateral dolaşım (KKD) devreye girer.<sup>1</sup> Normal bir insan kalbinde koroner damarlar arasında bağlantı sağlayan çok küçük damarsal yapılardan oluşan bir ağ mevcuttur.<sup>2-4</sup> Koroner kollateraller normal insan kalbinde bulunan potansiyel kanallardır. Koroner arterlerde bir daralma olduğunda oluşan basınç gradiyentine bağlı olarak genişleyerek alternatif bir akım yolu sağlarlar.<sup>2</sup> KAH sürecinde bu damarsal yapılar gelişerek miyokard dokusuna kan sunumu görevini üstlenen kollateraller haline gelirler.<sup>3,4</sup>

Ventrikül repolarizasyonunun heterojenitesini gösteren QT dispersiyonu (QTd), standart 12 derivasyonlu elektrokardiyogramda (EKG) en uzun ve en kısa QT intervali arasındaki fark olarak hesaplanmaktadır. QTd' nin akut ve kronik koroner sendromlarda özellikle de aritmi gibi kardiyak olayların öngörülmesinde değerli bir yöntem olduğu gösterilmiştir.<sup>5-7</sup> Koroner iskemi yaratacak olayların iskemik bölgedeki aksiyon potansiyeli süresini azaltarak QT intervalinde kısalmaya veya QTd' de artışa neden olduğu bilinmektedir.<sup>8,9</sup> Akut miyokard enfarktüsü (Mİ) nedeniyle primer perkutan transluminal koroner anjiyoplasti veya trombolitik tedavi ile başarılı revaskülarizasyonun QTd' yi azalttığı bildirilmiştir.<sup>10</sup> Bununla birlikte, koroner arter cerrahisinin QTd üzerine etkilerini araştıran sadece birkaç çalışma vardır.<sup>11-14</sup> Bu çalışmanın amacı, KAH nedeniyle koroner arter bypass greftleme (KABG) uygulanan hastalarda ameliyat öncesi KKD varlığı ve KKD anatomisinin ameliyat öncesi ve sonrası QTd üzerine etkilerini araştırmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Kalp Damar Cerrahisi Kliniğinde KAH nedeniyle izole KABG cerrahisi uygulanan, sol ön inen (LAD) ve sağ koroner arterlerin (RCA) ikisinde birden en az % 70 darlığı olan 52 hasta çalışmaya alındı. Sinüzal ritimde olmayan, beta bloker ve kalsiyum kanal antagonisti dışında antiaritmik ilaç alan ve sol ventrikül anevrizması olan olgular çalışmaya alınmadı. Çalışmaya alınan hastaların koroner anjiyografileri ve KKD yapısı uzman bir kalp-damar cerrahisi ve kardiyolog tarafından değerlendirildi. KKD varlığı ve evresi "Rentrop" sınıflamasına göre belirlendi.<sup>15</sup> Buna

göre Evre-0: KKD yok, Evre-1: Tıkalı koroner arterin sadece yan dalları KKD ile doluyor, Evre-2: Tıkalı koroner arterin gövdesi KKD ile kısmen doluyor, Evre-3: Tıkalı koroner arterin gövdesi KKD ile tamamen doluyor. Evre 0 KKD olan 24 hasta kontrol grubunu oluşturdu. Evre 2 ve 3 kollaterale sahip toplam 28 hasta ise kendi içinde KKD yönüne göre 2 gruba ayrıldı; Grup 1: sol koroner sistemden sağ koroner sisteme doğru KKD (n=13), Grup 2: sağ koroner sistemden sol koroner sisteme doğru KKD (n=15).

Hastaların sol ventrikül performansı koroner anjiyografileri esnasında yapılan ventrikülografide sağ ön-oblik ve sol ön-oblik projeksiyonlarındaki duvar hareketlerine göre hesaplandı. Sağ ön-oblik projeksiyonda sol ventrikül 5 bölgeye (postero-bazal, inferior, apeks, antero-lateral ve antero-bazal), sol ön-oblik projeksiyonda 2 bölgeye (postero-lateral ve infero-lateral) olmak üzere toplam 7 bölgeye ayrıldı. Her bölge için normal kontraksiyona 1, hipokineziye 2, akineziye 3, diskineziye 4 ve anevrizmatik alana 5 puan verilmek suretiyle skorlandı ve bunların toplamı ile sol ventrikül fonksiyon skoru belirlendi.

Tüm operasyonlar kardiyopulmoner bypass (KPB) altında orta derecede hipotermi (30-32°) gerçekleştirildi. Miyokardiyal koruma için antegrat ve retrograt kan kardiyoplejisi kullanıldı. Aortik kros klemp kaldırılmadan önce sıcak kan kardiyoplejisi verildi. Tüm olgularda LAD arter anastomozu için internal mammariyan arter (İMA) grefti kullanıldı. Çoklu koroner arter hastalığında uygun vakalarda İMA greftine ek olarak radial arter ve safen ven greftleri seçildi. Distal anastomozlar kros klemp altında 8/0 prolent dikiş, proksimal anastomozlar atan kalpte ascenden aortaya side klemp konularak 6/0 prolent dikiş ile yapıldı.

Hastalara ameliyat öncesi ve ameliyattan sonra 1., 5. ve 30. günlerde 50 mm/sn hızla 12 derivasyonlu EKG çekildi. Tüm derivasyonlarda QRS kompleksinin başlangıç noktası ile T dalgasının TP izoelektrik çizgisine dönüş noktası arasındaki mesafe QT intervali olarak ölçüldü. Eğer U dalgası mevcutsa T ve U dalgasının birleşme kısmının en alt noktası T dalgasının bitiş noktası olarak alındı. Herhangi bir derivasyonda T dalgası iyi değerlendirilemiyorsa o derivasyon değerlendirme dışı bırakıldı. En az 3 göğüs derivasyonu olmak üzere 8 derivasyon ölçümü yapılabilen olgular çalışmaya dahil edildi. Dal bloğu ve normal sinus dışında bir ritim tespit edilen EKG örnekleri değerlendirme dışı bırakıldı. Herhangi bir derivasyondaki maksimum QT intervalinden minimum QT intervali çıkarılarak QTd hesaplandı.

## Koroner Arter Cerrahisi Yapılan Hastalarda Koroner Kollateral Dolaşımın QT Dispersiyonu Üzerine Etkisi

Elde edilen QTd değeri, 12 derivasyonlu EKG' de saptanan en uzun RR mesafesinin kareköküne bölünerek düzeltilmiş QTd değeri hesaplandı.<sup>16,17</sup> Hastaların KKD yapısı ile QTd değerleri karşılaştırılırken düzeltilmiş QTd değeri kullanıldı.

Veriler ortalama  $\pm$  standart sapma olarak ifade edilmiştir. Bütün veriler SPSS 10,0 programında yazıldı. Yaş ve cinsiyet gibi verilerin karşılaştırılmasında student-t testi, ameliyat öncesi ile sonrası QTd değerlerinin karşılaştırılmasında ise paired t testi kullanıldı. Gruplar arası kıyaslamalar ise oneway ANOVA testi uygulanarak gerçekleştirildi. Tüm analizler için  $p < 0,05$  değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

### BULGULAR

Çalışmaya alınan hastaların ortalama yaşı  $58.5 \pm 12.6$  olup olguların 8' i kadın (%15), 44' ü erkek idi (%85). Gruplara göre hasta özellikleri Tablo 1' de sunulmuştur. Grup 1 ve Grup 2 hastalarının ortalama yaşı, cinsiyet dağılımı, hiperlipidemi insidansı ve sigara kullanım oranları kontrol grubuyla benzerdi. Kontrol grubuna göre Grup 1 ve Grup 2' de hipertansiyon sıklığı istatistiksel olarak anlamlı biçimde fazlaydı ( $p < 0.05$ ). Bundan başka, Grup 1' de aile öyküsü sıklığı da kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı şekilde fazlaydı ( $p < 0.05$ ). Ameliyat öncesi beta bloker ve kalsiyum kanal antagonist ilaç kullanım oranı ve sol ventrikül fonksiyon skoru açısından üç grup arasında da anlamlı bir fark yoktu.

**Tablo 2.** Hastaların gruplara göre ameliyat ve sonrası verileri

	Grup 1	Grup 2	Kontrol Grubu
KPB süresi (dk)	104.8 $\pm$ 12.1	105 $\pm$ 10.1	109.6 $\pm$ 8.2
Kros klemp süresi (dk)	65.8 $\pm$ 8.2	64 $\pm$ 6.5	66.2 $\pm$ 10.6
Ortalama distal anastomoz sayısı	2.9 $\pm$ 1	3.0 $\pm$ 1.1	3.1 $\pm$ 0.9
Tam arteriyel revaskülarizasyon	5 (% 38)	6 (% 40)	10 (% 42)
İnotrop ihtiyacı	2 (% 15)	2 (% 13)	3 (% 13)
AS aritmi	2 (% 15)	3 (% 20)	4 (% 17)
Ventriküler aritmi	1 (% 8)	2 (% 13) *	-
Atriyal fibrilasyon	1 (% 8) *	1 (% 7) *	4 (% 17)
AS beta bloker kullanımı	2 (% 15)	3 (% 20)	4 (% 17)
AS Ca kanal blokeri kullanımı	9 (% 69)	10 (% 67)	15 (% 63)

AS: ameliyat sonrası, KPB: kardiyopulmoner bypass

\* Kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut ( $p < 0,05$ ).

**Tablo 3.** Grupların ameliyat öncesi ve sonrası QTd değerleri

	AÖ QTd	AS 1.gün QTd	AS 5.gün QTd	AS 30.gün QTd
Grup 1	70.2 $\pm$ 16.6	54.7 $\pm$ 11.5*	50.1 $\pm$ 10.6*	43.7 $\pm$ 6.5*
Grup 2	91.2 $\pm$ 17.7**	95.4 $\pm$ 8.6	97 $\pm$ 8.2	85.2 $\pm$ 19.5
Kontrol Grubu	73.5 $\pm$ 10.7	55.5 $\pm$ 11.1*	54.5 $\pm$ 11.1*	44.6 $\pm$ 8.6*

AÖ: ameliyat öncesi, AS: ameliyat sonrası, QTd: QT dispersiyonu

\* Ameliyat öncesi değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı fark ( $p < 0.05$ ).

\*\* Gruplar arası kıyaslama (Oneway ANOVA) ile istatistiksel anlamlı fark ( $p < 0.05$ )

Hastaların ameliyat verileri ve sonrasına ait bulguları Tablo 2'de verilmiştir. Grup 1 ve Grup 2 hastalarının ortalama KPB ve kros klemp süreleri, ortalama distal anastomoz sayısı, tam arteriyel revaskülarizasyon oranı, inotropik destek gereksinim sıklığı, postoperatif toplam aritmi gelişme oranı ve antiaritmik ilaç kullanım oranları kontrol grubuyla benzerdi.

Gruplar arası kıyaslamada, ameliyat öncesi ortalama QTd değerleri Grup 2' de istatistiksel olarak anlamlı şekilde uzun bulundu. Ameliyat öncesi ve sonrası QTd değerleri kıyaslandığında, kontrol grubu ve Grup 1' de ameliyat sonrası tüm QTd değerleri istatistiksel anlamlı biçimde azalmıştı ( $p < 0.05$ ). Buna karşın, Grup 2' de ameliyat öncesi QTd değerleri ile ameliyat sonrası değerler arasında istatistiksel fark tespit edilmedi (Tablo 3).

**Tablo 1.** Hastaların gruplara göre ameliyat öncesi özellikleri

	Grup 1	Grup 2	Kontrol grubu
n	13	15	24
Ortalama yaş	57.9 $\pm$ 14.4	60.4 $\pm$ 10.1	57.7 $\pm$ 12.3
Erkek Cinsiyet	11 (%85)	13 (%87)	20 (% 83)
Diabetes Mellitus	3 (%23)	3 (%20)	5 (% 21)
Hipertansiyon	3 (%23) *	4 (% 26)*	3 (% 13)
Aile öyküsü	5 (% 38) *	3 (% 20)	4 (% 17)
Obesite	3 (% 23)	3 (%20)	5 (% 21)
Hiperlipidemi	3 (% 23)	3 (%20)	6 (% 25)
Sigara	9 (% 69)	10 (% 67)	16 (% 67)
Preop ilaç kullanımı			
Beta bloker	5 (% 38)	6 (% 40)	9 (% 38)
Ca kanal antagonist	2 (% 15)	3 (% 20)	5 (% 21)
Ortalama LVF skoru	12.2 $\pm$ 3.1	12.4 $\pm$ 3.6	11.8 $\pm$ 2.4

Ca: kalsiyum, LVF: sol ventrikül fonksiyon

\* Kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut ( $p < 0,05$ ).

## TARTIŞMA

Miyokardın elektriksel instabilitesini invazif olmayan bir yöntemle ölçmek, klinik riskler hakkında fikir verebilmektedir. Bu değerlendirmeler için kullanılan ölçümlerden biri QTd olup miyokardiyal seviyede ventriküler repolarizasyonun homojen olmadığını gösterir. Miyokard hücrelerinde normal repolarizasyon olayı senkronize değildir. Bazı hücreler erken, bazı hücreler geç repolarize olur. Bu heterojenite artarsa QT intervali uzar. Geç repolarize olan hücreler refrakter iken, erken repolarize olan hücreler ise tamamen eksitabildirler. Ventriküler repolarizasyon süresindeki uzamanın yansıması olan QTd artışı, miyokardın elektriksel instabilitesine bağlı ani ölüm ve aritmilerin habercisi olabilmektedirler.<sup>7,18</sup>

Standart 12 derivasyonlu EKG ile ölçülen QT intervali miyokardiyal iskemiye duyarlıdır. Yapılan çalışmalar artmış QTd ile KAH arasında bir bağlantı olduğu gösterilmiştir.<sup>19,20</sup> KAH olanlarda iskemik epizotların QTd' yi geçici olarak artırdığı belirtilmektedir.<sup>8,9,21-24</sup> Akut Mİ geçirenlerde QTd' in arttığı, başarılı trombolitik tedavi ile QTd' in belirgin biçimde azaldığı bildirilmiştir.<sup>22,26</sup> Bundan başka, önceden Mİ geçirmemiş KAH olanlarda, başarılı koroner anjiyoplasti ve stent uygulamaları sonrası QTd' in azaldığı, restenoz geliştiğinde ise arttığı tespit edilmiştir.<sup>24</sup>

Akut veya kronik miyokard iskemisi, aksiyon potansiyeli süresindeki bölgesel kısaltmaya yol açarak QTd' de uzamaya neden olmaktadır. Koroner arter cerrahisi ile QTd arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar mevcuttur.<sup>11-14</sup> Bununla birlikte, KAH nedeniyle KABG yapılan hastalarda KKD yapısının QTd üzerine etkisi daha önce araştırma konusu olmamıştır. Ciddi koroner arter darlıklarında KKD' in miyokard dokusu ve sol ventrikül fonksiyonları üzerine koruyucu etkileri olabileceği çeşitli araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur.<sup>4,27,28</sup> Çalışmamızda ciddi damar lezyonu ile birlikte KKD' si bulunan hastaların (Grup 1 ve Grup 2) ortalama sol ventrikül fonksiyon skoru kontrol grubu (KKD' si olmayan) ile benzerdi. Başka bir deyişle, anjiyografik skorlama ile değerlendirildiğinde, KKD varlığının sol ventrikül fonksiyonlarını koruyucu etkisi olmadığı kanısına vardık.

Kollateral oluşumuna katkıda bulunan en önemli faktör koroner arterlerde darlık gelişme hızı ve derecesidir. Diğer faktörler ise söz konusu damarın boyutu ve hasta damar segmentin ilerisindeki vasküler rezistansdır. Yapılan bir çalışmada sistemik

hipertansiyonu ve KAH olan hastalarda sol ventrikül hipertrofisinin derecesi ile KKD oluşumu arasında bir ilişki olduğu gösterilmiştir.<sup>29</sup> Çalışmamız bu verileri desteklemektedir, KKD olan hastalarımızda hipertansiyon sıklığı kontrol grubuna göre anlamlı bir şekilde fazlaydı.

KKD gelişimi ile KAH yaygınlığı ve ciddiyeti arasında doğrusal bir orantı vardır. KAH yaygınlığının ve ciddiyetinin artması QTd değerinin uzamasına neden olmaktadır. Sol ventrikülün büyük bölümünü besleyen sol koroner sisteminde ciddi darlık var ise sağ koroner sistemden KKD gelişir. Diğer bir deyişle sağ sistemden sola doğru KKD varlığı, geniş bir sol ventrikül alanını iskemi tehdidi altında olduğunu gösterir. Çalışmamızda, gruplar arası kıyaslamada sağ koroner sistemden sol koroner sisteme doğru KKD yapısı olan Grup 2 hastalardaki ameliyat öncesi QTd artışı, diğer 2 gruba göre anlamlı biçimde belirgindi. Bu durum KAH yaygınlığı ve ağırlığı ile QTd arasındaki doğrusal bağlantıyı desteklemektedir.

Yapılan çalışmalarda koroner arter hastalığında QTd değerinin artmasının ventriküler taşikardi ve ventriküler fibrilasyon gibi önemli aritmilerin eşik değerini düşürebileceği vurgulanmıştır.<sup>6,7,18,21</sup> KAH' da koroner reperfüzyonun sağlanması ile QTd' de normale doğru bir kısalma ve buna paralel olarak aritmi riskinde azalma beklenmektedir. Nitekim, akut Mİ geçiren hastalarda trombolitik tedavi ile QTd değerlerinde kısaltmayla beraber aritmi insidansında azalma olduğu gösterilmiştir.<sup>10,22</sup> Benzer biçimde, başarılı koroner anjiyoplasti ve stent uygulamaları sonrası miyokardiyal iskeminin düzelmesi sonucu QTd' de azalma olduğu belirtilmiştir.<sup>10,24</sup>

Koroner arter cerrahisinin QTd üzerine etkilerini araştıran çalışma sayısı azdır.<sup>11-13</sup> Koşar ve arkadaşlarının çalışması sol ventrikül anevrizması olan hastalarda KABG ve anevrizmektomi işleminin QTd üzerine faydalı etkilerini ortaya koymuştur.<sup>12</sup> Gülcan ve arkadaşları ise, benzer hasta grubunda KABG ve eşzamanlı anevrizmektomi işleminin QTd' yi azalttığını göstermişlerdir.<sup>13</sup> Bu iki araştırmada revaskülarizasyonun mu yoksa anevrizmektominin mi QTd üzerine etkili olduğunu ayırt etmek mümkün olamamıştır. Çalışmamızda ise sadece KABG işlemi yapılan hastalar incelenmiştir. Literatürde ise KABG işlemi ile QTd ilişkisini araştıran tek yayın vardır. Wozniak-Skowerska ve arkadaşlarının çalışmasında, KABG cerrahisinden 6 ay sonraki istirahat ve egzersiz QTd değerlerinde anlamlı oranda azalma tespit etmişlerdir.<sup>11</sup> Aynı çalışmada ameliyattan 2 sene sonraki QTd' deki azalmanın devam ettiği

## Koroner Arter Cerrahisi Yapılan Hastalarda Koroner Kollateral Dolaşımın QT Dispersiyonu Üzerine Etkisi

belirtilmiştir. Çalışmamızda ise, KKD varlığından bağımsız olarak KABG sonrası QTd' in kısaldığını tespit ettik. KKD varlığı dikkate alındığında ise Grup 1'deki (sol koroner sistemden sağ sisteme doğru KKD) ameliyat sonrası QTd' de azalma istatistiksel olarak anlamlı biçimde olmasına rağmen, Grup 2' de (sağ koroner sistemden sol sisteme KKD) QTd' de anlamlı bir kısalma tespit edilmedi. Bu durumun birkaç sebebi olabilir. Birincisi, çalışmamızda KABG ameliyatından 1 ay sonraki QTd değerleri kıyaslanmıştır. Bu süre QTd' de kısalmayı gözlemek için kısa olabilir. İkinci muhtemel sebep ise, Grup 2 hastalarda daha geniş miyokardiyal iskemiye bağlı canlı miyokard dokusunda azalma ve fibrozis gelişmiş olabilir. Bu durumda revaskülarizasyon yapılsa bile QTd azalmayacaktır. Bir başka olasılık, eksik revaskülarizasyondur. Bu son ihtimalin teorik olarak mümkün olabileceğini ancak bu çalışma için geçerli olmadığını düşünüyoruz. Çünkü, tüm hastalarda prensibimiz tam koroner revaskülarizasyondur ve ortalama distal anastomoz sayılarına bakıldığında gruplar arası fark bulunmaması bunun göstergesidir.

Sonuç olarak; KAH' da darlık derecesi ve önemi arttıkça KKD oluşumu ve fonksiyonu da artmaktadır. KABG ameliyatları sonrası QTd düzelebilmektedir. Bununla birlikte, KAH nedeniyle KABG uygulanan hastalarda ameliyat öncesi KKD varlığı ve anatomisi ile QTd arasında kesin bir ilişki belirlenememiştir. Bu konuda, prospektif metodoloji ile planlanmış ve daha fazla sayıda hasta grubuyla yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır.

### KAYNAKLAR

1. Sasayama S, Fujita M. Recent insights into coronary collateral circulation. *Circulation* 1992;85:1197-204.
2. Aytan Y, Koşar F. Kollateral dolaşım. *MN Kardiyoloji* 2000;7:64-70
3. James TN. The delivery and distribution of coronary collateral circulation. *Chest* 1970;58:183-203.
4. Levin DC. Pathways and functional significance of the coronary collateral circulation. *Circulation* 1974;50:831-7.
5. Merri M, Benhorin J, Alberti M, Locati E, Moss AJ. Electrocardiographic quantitation of ventricular repolarization. *Circulation* 1989;80:1301-8.
6. Morgan JM, Cunningham D, Rowland E. Dispersion of monophasic action potential duration: demonstrable in humans after premature ventricular extrastimulation but not in steady state. *J Am Coll Cardiol* 1992;19:1244-53.
7. Zareba W, Moss AJ, le Cessie S. Dispersion of ventricular repolarization and arrhythmic cardiac death in coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1994;74:550-3.
8. Teragawa H, Hirao H, Muraoka Y, Yamagata T, Matsuura H, Kajiyama G. Relation between QT dispersion and adenosine triphosphate stress thallium-201 single-photon

- emission computed tomographic imaging for detecting myocardial ischemia and scar. *Am J Cardiol* 1999;83:1152-6.
9. Stierle U, Giannitis E, Sheikhzadeh A, Kruger D, Schmucker G, Mitusch R, Potratz J. Relation between QT dispersion and the extent of myocardial ischemia in patients with three-vessel coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1998;81:564-8.
10. Cavusoglu Y, Gorenek B, Timuralp B, Unalir A, Ata N, Melek M. Comparison of QT dispersion between primary coronary angioplasty and thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. *Isr Med Assoc J* 2001;3:333-7.
11. Wozniak-Skowierska I, Trusz-Gluza M, Skowerski M, Rybicka-Musialik A, Krauze J, Jaklik A, Myszor J, Cisowski M, Bochenek A. Influence of coronary artery bypass grafting on QT dispersion. *Med Sci Monit* 2004;10:128-31.
12. Kosar F, Nisanoglu V, Aksoy Y, Colak C, Erdil N, Battaloglu B. Effects of coronary revascularization and concomitant aneurysmectomy on QT interval duration and dispersion. *J Electrocardiol* 2006;39:194-8.
13. Gulcan O, Sezgin AT, Demircan S, Atalay H, Turkoz R. Effect of coronary artery bypass grafting and aneurysmectomy on QT dispersion in moderate or severe left ventricular dysfunction. *Am Heart J* 2005;149:917-20.
14. Papadopoulos CE, Zaglavara T, Karvounis HI, Haaverstad R, Parharidis GE, Louridas GE, Kenny A. QT dispersion is determined by the relative extent of normal, hibernating, and scarred myocardium in patients with chronic ischemic cardiomyopathy. A dobutamine stress echocardiography study before and after surgical revascularization. *J Electrocardiol* 2006;39:103-9.
15. Rentrop KP, Cohen M, Blanke H, Phillips RA. Changes in collateral channel filling immediately after controlled coronary artery occlusion by an angioplasty balloon in human subjects. *J Am Coll Cardiol* 1985;5:587-92.
16. Garson A Jr. How to measure the QT interval-what is normal? *Am J Cardiol* 1993;72:14B-16B.
17. Huikuri HV. QT dispersion-what does it mean? *Cardiovasc Drugs Ther.* 2001 Jul;15(4):299-300
18. Day CP, McComb JM, Campbell RW. QT dispersion: an indication of arrhythmia risk in patients with long QT intervals. *Br Heart J* 1990;63:342-4
19. Giedrimiene D, Giri S, Giedrimas A, Kiernan F, Kluger J. Effects of ischemia on repolarization in patients with single and multivessel coronary disease. *Pacing Clin Electrophysiol* 2003;26:390-3.
20. Lyras TG, Papapanagiotou VA, Foukarakis MG, Panou FK, Skampas ND, Lakoumentas JA, Priftis CV, Zacharoulis AA. Evaluation of serial QT dispersion in patients with first non-Q-wave myocardial infarction: relation to the severity of underlying coronary artery disease. *Clin Cardiol* 2003;26:189-95.
21. Paventi S, Bevilacqua U, Parafati MA, Di Luzio E, Rossi F, Pelliccioni PR. QT dispersion and early arrhythmic risk during acute myocardial infarction. *Angiology* 1999;50:209-15.
22. Moreno FL, Villanueva T, Karagounis LA, Anderson JL. Reduction in QT interval dispersion by successful thrombolytic therapy in acute myocardial infarction. TEAM-2 Study Investigators. *Circulation* 1994;90:94-100
23. Mirvis DM. Spatial variation of QT intervals in normal persons and patients with acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1985;5:625-31.
24. Yunus A, Gillis AM, Traboulsi M, Duff HJ, Wyse DG, Knudtson ML, Mitchell LB. Effect of coronary angioplasty on precordial QT dispersion. *Am J Cardiol* 1997;79:1339-42.
25. Sporton SC, Taggart P, Sutton PM, Walker JM, Hardman SM. Acute ischaemia: a dynamic influence on QT dispersion. *Lancet* 1997;349:306-9.
26. van de Loo A, Arendts W, Hohnloser SH. Variability of QT dispersion measurements in the surface electrocardiogram in patients with acute myocardial infarction and in normal subjects. *Am J Cardiol* 1994;74:1113-8.
27. Schwartz H, Leiboff RH, Bren GB, Wasserman AG, Katz RJ, Varghese PJ, Sokil AB, Ross AM. Temporal evolution of the human coronary collateral circulation after myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1984;4:1088-93.
28. Blanke H, Cohen M, Karsch KR, Fagerstrom R, Rentrop KP. Prevalence and significance of residual flow to the infarct zone during the acute phase of myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1985;5:827-31.
29. Kyriakides ZS, Kremastinos DT, Michelakakis NA, Matsakas EP, Demovolis T, Toutouzas PK. Coronary collateral circulation in coronary artery disease and systemic hypertension. *Am J Cardiol* 1991;67:687-90.

### Yazışma Adresi:

Yrd. Doç. Dr. Vedat Nisanoglu  
İnönü Üniversitesi, Tıp Fakültesi,  
Kalp Damar Cerrahisi AD,  
44315, Malatya  
Tel : 422 3410660-3905  
Fax : 422 3410728  
E-Posta : vnisanoglu@inonu.edu.tr