

Kararsız Angina Pektoris Risk Gruplarında QT Dispersiyonu Ölçümü ve Bunun Hastane İçi Komplikasyonlarla İlişkisi

Uzm.Dr. Ahmet YILDIZ*, Uzm.Dr. Serdar BİÇEROĞLU*, Uzm.Dr. Yavuz BAYIR**,
Uzm.Dr. Metin ACAR**, Prof.Dr. Seçkin PEHLİVANOĞLU***, Prof.Dr. Rasim ENAR***

*Özel Gazi Hastanesi, İzmir

**SSK Okmeydanı Eğitim Hastanesi 1. Dahiliye Kliniği, İstanbul

***İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul

ÖZET

Amaç: Venriküler depolarizasyon ve repolarizasyon süresini yansıtan QT aralığı, QRS kompleksinin başlangıcı ile T dalgasının bitiş noktası arasındaki geçen sürenin ölçümüdür. Pratik ve ucuz olması bakımından son yıllarda QT dispersiyon ölçümleri popülerlik kazanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada İstanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsüne aralık 1999- mayıs 2001 tarihleri arasında başvuran ve kararsız angina pectoris (KAP) ön tanısı ile yatarak veya ayaktan tedavi gören, AHCPR (Agency for Health Care Policy and Research) risk analizi sınıflamasına göre 49 düşük, 90 orta ve 122 yüksek risk grubunda olmak üzere toplam 261 hastada, düzeltilmiş QT mesafeleri hesaplandı.

Bulgular: QT dispersiyonu ≥ 50 ms olduğunda, hastane içi komplikasyonlarda belirgin bir artış olduğu ve bunun da hastane içi komplikasyonları belirlemedeki güvenilirliği incelendiğinde pozitif kestirim değeri haricinde troponine yakın oranlarda güvenilir olduğu görüldü.

Sonuç: QT dispersiyonu ölçümünün hastane içi komplikasyonları belirlemede kolay, ucuz ve güvenilir bir yol olduğu ancak bu konuda daha geniş çaplı ve çok yönlü çalışmalara da gereksinim olduğu sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Kararsız angina pectoris, QT dispersiyonu, Komplikasyon

QT Dispersion in Unstable Angina Pectoris Risk Groups and Hospital Complications

SUMMARY

Aim: QT interval, reflecting ventricular depolarization and repolarization time, is the measurement of between the beginning of QRS wave and the end of T wave. As it is cheap and practical, the measurement of QT dispersion has become most popular recently.

Material and Method: In this study we studied on 49 low risk, 90 intermediate risk and 122 high risk totally 261 patients according to AHCPR's (Agency for Health Care Policy and Research) unstable angina pectoris risk analyzes classification who accepted emergency departement of Cardiology Institute of Haseki of Istanbul University and their QT interval measurement has calculated.

Results: While QT interval was greater or equal than 50 msec. hospital complications were significantly higher and its reliability were as close as troponin except positive predictory value.

Conclusion: We concluded that although not reliable as much as troponin, QT dispersion measurement is inexpensive, simple and a practical method to determine hospital complications but broad and multiway studies is needed.

Key Words: Unstable angina pectoris, QT dispersion, Complication

GİRİŞ

Kardiyolojide son yıllarda yaygın olarak kullanılmaya başlanan “Akut Koroner Sendrom” tanımı akut miyokard

infarktüsü (Q dalgalı ve Q dalgasız), kararsız angina pectoris ve ani iskemik ölümü kapsamaktadır. Bunların fizyopatolojik mekanizmaları ve kliniklerinde benzer özellikler yanında farklılıkların da bulunması, tedavi yaklaşımlarında da değişik stratejiler uygulama gerekliliğini beraberinde getirmiştir.

Hastaneye ilk başvuruda kararsız angina pectoris (KAP)'lı hastanın prognozu belirsizdir. Hasta, egzersizle oluşan kararlı bir angina kliniğiyle seyredebileceği gibi (muhtemelen egzersiz toleransı azalmış olarak), tüm duvarı tutan bir miyokard infarktüsü (MI)'ne de dönüşebilir. Hangi hastaların daha ileri iskemik olaylara ilerleyebileceğinin öncesinde tayin edilmesi, hem imkanların yerinde kullanılmasına hem de bireyselleştirilmiş uygun tedavi yaklaşımlarına fırsat verecektir.

Risk tayini hastanın ilk başvurusundan başlayıp hastanede tüm kalışı boyunca süre giden bir alaylar bütünüdür ve oluşabilecek olaylar ışığında tekrar gözden geçirilebilir. Bu güne kadar riski doğru olarak tek başına tayin edebilecek bir faktör tanımlanmamış olmakla birlikte anamnez, fizik muayene, elektrokardiyografi (EKG) ve laboratuvar bulguları ile elde edilen tüm verilerin kombinasyonu en doğru yaklaşım olacaktır.

Pratik ve ucuz olması bakımından son yıllarda QT dispersiyon ölçümleri popülerlik kazanmıştır. Ancak, bu indeksin klinik değeri henüz tanımlanmamıştır. Elektrokardiyografik fenomenin altında yatan mekanizmalar hala açık değildir. Son yapılan çalışmalarda, yüzeyel 12 derivasyon EKG ölçümlerindeki QT dispersiyonu, uniform olmayan ventriküler repolarizasyona bağlanmıştır.¹⁻³ Çeşitli patolojik kardiyak durumlarda QT dispersiyonunun uzunluğu ile ventriküler aritmi arasında bir ilişkinin varlığı gösterilmiştir.⁴⁻⁸ Literatürde kararsız angina pektoris (KAP), QT dispersiyonu ile ventriküler aritmi ilişkisini araştıran tek bir çalışmaya rastlanmıştır olmakla beraber⁹ farklı risk gruplarında QT dispersiyonunu karşılaştıran herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Tüm bu bilgiler ışığında amacımız AHCPR'nin (Agency for Health Care Policy and Research) 1994'te yayımlanıp 2001 yılında güncellenen KAP risk analizi sınıflamasında, farklı risk gruplarında QT dispersiyonunu karşılaştırmak ve bunun hastane içi komplikasyonlarla ilişkisini araştırmak idi.

GEREÇ VE YÖNTEM

İ.Ü.K.E Acil Polikliniği'ne Aralık 1999-Mayıs 2001 tarihleri arasında başvuran ve KAP ön tanısı ile yatarak

veya ayaktan tedavi gören toplam 261 hasta çalışmaya alındı. İskemik kalp hastalığı açısından yüksek ve orta riskli hastaların KAP risk analizleri yapıldı. KAP risk analizinde AHCPR (Agency for Health Care Policy and Research) sınıflaması kullanıldı (Tablo 1).

KAP ön tanısı ile acil polikliniğe başvuran tüm hastalarda 12 derivasyonlu 20 mm/mV amplitüd ve 50 mm/s hızda yüzey EKG kayıtları alındı ve maksimum ile minimum QT aralığı ölçümleri arasındaki farklar alınarak QT dispersiyonları hesaplandı ($QT_d = \max QT - \min QT$).

QT mesafesi, QRS kompleksinin başlangıcı ile T dalgasının sonu arasındaki süre (T-P izoelektrik hattına dönüşü) olarak tanımlandı. Ancak T dalgasının sonunu her zaman tam olarak tesbit etmek mümkün olmadı. U dalgasının mevcut olduğu derivasyonlarda T ve U dalgaları arasındaki eğrinin en düşük olduğu nokta T dalgasının sonu olarak alındı. Bazzett formülü kullanılarak QT_c mesafeleri hesaplandı.

$$(QT_c = QT / \sqrt{RR})$$

Çalışma dışı tutulan hastalar:

1. Sağ dal bloğu veya sol dal bloğu olanlar.
2. Kronik atriyal fibrilasyonu olanlar.
3. İleri derece atriyoventriküler (Mobitz tip II veya üstü) ileti defekti olanlar.
4. Kalıcı pacemaker takılmış olanlar.
5. Wolf-Parkinson-White sendromu ve diğer preeksiteasyonu olanlar.
6. ST elevasyonlu Akut Koroner Sendromlu hastalar

Hastaların takipleri süresince ortaya çıkan kalp yetmezliği, şok, mekanik komplikasyonlar, refrakter ve rekürren iskemi, Q dalgasız MI gelişimi, acil revaskülarizasyon girişimi ve mortalite; hastane içi komplikasyonlar olarak değerlendirildi. Tüm hastaların koroner yoğun bakım ünitesinde monitorizasyonu mümkün olmadığından hastaların aritmi kayıtları yapılmadı.

Tüm parametreler sayısal ve sınıfsal olarak gruplandırılıp genel özellikler belirlendi. Gruplar arası ortalama değerlerin karşılaştırılmasında one-way ANOVA testi, veri dağılımının normal olmadığı durumlarda da Kruskal Wallis varyans analiz testi kullanıldı. Kategorik parametrelerin karşılaştırılmasında ise Pearson ki-kare testi kullanıldı. Tüm istatistiksel analizler SPSS for Windows 10.0 programında yapıldı ve $p < 0.05$ değerler anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

KAP tanısı almış toplam 261 hasta çalışmaya alındı. Gruplar arası dağılımlar yüksek risk grubunu (grup A); 122 hasta, orta risk grubunu (grup B); 90 hasta, düşük risk grubunu; (grup C) de ise 49 hasta oluşturdu.

Grup A'da ortalama yaş 59.8 ± 11.6 ; grup B'de 57.9 ± 9.8 ; grup C'de ise 53.8 ± 8.3 olarak belirlenmiş olup sadece Grup A ile Grup C arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark saptandı ($p:0.001$) (Tablo 2). Bu fark AHCPR'nin risk analizi sınıflamasında yaşın da bir kriter olarak alınmasına bağlandı.

Gruplar arasında cinsiyet açısından ve koroner kalp hastalığı risk faktörlerinden hipertansiyon, diabetes mellitus, sigara kullanımı, hiperlipidemi, herediteye bakıldığında gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı değildi (sırasıyla $p: 0.68$; $p:0.3$; $p:0.8$; $p:0.9$; $p:0.9$; $p:0.1$) (Tablo 2).

Ortalama QT dispersiyonu Grup A da 53 ± 21 ms, Grup B de 40 ± 21 ms, Grup C de 28 ± 22 ms olarak ölçülmüş olup tüm gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı (sırasıyla $p1-p2:<0.001$; $p1-p3<0.001$; $p2-p3:0.006$) (Tablo 3).

Risk grupları ile hastane içi komplikasyonlar (rekürren iskemi, refrakter iskemi, Q dalgasız MI gelişimi, acil revaskülarizasyon girişimi ve ölüm) arasındaki ilişki incelendiğinde, toplam 63 hastada (%24.1) hastane içi komplikasyon gelişmiş olup; bunların da 46'sı (%73.0) yüksek risk grubunda (grup A), 14'ü (%22.2) orta risk grubunda (grup B) ve 3'ü (%4.8) de düşük risk grubunda (grup C) idi. İstatistiksel olarak incelendiğinde ise orta risk grubu (grup B) ile düşük risk grubu (grup C) arasında anlamlı bir farklılık yokken ($p:0.1$); yüksek risk grubu (grup A) ile düşük risk grubu (grup C) ve yüksek risk grubu (grup C) ile orta risk grubu (grup B) arasındaki farklılıklar oldukça anlamlı idi (sırasıyla $p<0.001$; $p<0.001$) (Tablo 3).

Grupların QT dispersiyonu değerleri <50 ms ve ≥ 50 ms olarak gruplandırıldığında toplam 94 hastada (%36) QT dispersiyonu ≥ 50 ms olup bunların 60'ı (%63.8) grup A da, 25'i (%26.6) grup B de ve 9'u da (%9.6) grup C de idi (Tablo 3).

Grupların hastane içi komplikasyonlarla ilişkisi incelendiğinde ise iki grup arasındaki fark oldukça anlamlı bulundu ($p<0.001$).

QT ≥ 50 ms olmasının komplikasyonları belirlemedeki duyarlılığı %76.1; özgüllüğü %76.8; pozitif kestirim değeri %51.1 ve negatif kestirim değeri de %91 olarak hesaplanmıştır (Tablo 4).

Grupların inisiyal troponin değerlerine bakıldığında toplam 261 hastanın 51'inde (%19.5) inisiyal troponin değerleri daha yüksek (Troponin >0.1 ng/mL) olarak bulunmuş olup bunların 39'u (%76.4) grup A'da, 12'si (%23.5) grup B'de iken. Grup C'de inisiyal troponin yüksekliği tesbit edilmemiştir. İstatistiksel olarak incelendiğinde her üç grup arasında anlamlı farklılıklar tesbit edilmiştir (sırasıyla $p1-p2: 0.027$, $p1-p3: 0.001$, $p2-p3: 0.034$). inisiyal troponin değerlerinin yüksek olmasının hastane içi komplikasyonları belirlemedeki güvenilirliklerine bakıldığında; duyarlık %86.2, özgüllük %95.4, pozitif kestirim değeri %80.6, negatif kestirim değeri de %96.9 olarak hesaplanmıştır (Tablo 4).

TARTIŞMA

Standart 12 derivasyonlu EKG, sadece kalbin tüm elektriksel aktivitesini yansıtmaz aynı zamanda miyokardın bölgesel elektrofizyolojik farklılıklarını da gösterir.^{1,5,10} Standart EKG derivasyonlarındaki en kısa QT intervali repolarizasyonu en erken tamamlanan bölgeyi, en uzun QT intervali ise miyokardın repolarizasyonu en son tamamlanan bölgesini yansıtır. QT intervalleri arasındaki bu fark QT dispersiyonu olarak adlandırılır.

Çeşitli çalışmalar akut veya geçirilmiş miyokard infarktüsülü hastalarda ve akut koroner sendromda iskemi sırasında QT dispersiyonunun arttığını göstermiştir.^{6,11-14}

QT aralığının ölçülmesi son zamanlara kadar ventriküler repolarizasyon bozukluğunu göstermede kullanılmaktaydı. Klinik ve deneysel veriler 12 derivasyonlu EKG'de QT süresindeki uzamanın daha önce miyokard infarktüsü (MI) geçiren veya geçirmeyen kişilerde ani ölüm ve ventriküler aritmiler için risk faktörü olduğunu göstermiştir.¹⁵⁻¹⁷ Ancak alınan QT interval süresi kalbin tüm repolarizasyonunu gösteremez. Çünkü QT intervali ventriküler depolarizasyon ve repolarizasyon için gerekli olan total zamanı yansıtmaktadır.¹⁸

Tablo 1. Kararsız Angina Pektoriste Nonfatal Mİ ve Ölüm Risk Analizi

AHCPR Risk Grupları	Yüksek Risk Grubu	Orta Risk Grubu	Düşük Risk Grubu
ANGİNA			
İstirahat anginası >20 dk	+		
İstirahat anginası geçmiş veya SL nitrit ile hafiflemiş		+	
Yeni başlayan angina (<2 hafta) (Klas III-IV)		+	
Noktürnal Angina		+	
Sıklığı, süresi, şiddeti artan angina			+
Progresif Angina			+
Yeni başlayan angina (2 hafta-2 ay) (Klas III-IV)			+
EKG			
Angina+ST deviasyonu >1 mm	+		
Angina+dinamik T dalga değişikliği		+	
Birçok derivasyonda Q dalgası veya >1 mm ST depresyonu (angina yok)		+	
Normal veya EKG değişikliği yok			+
ANGİNA+HEMODİNAMİK DEĞİŞİKLİK			
Kalp yetersizliği (S3 veya rales)			
Pulmoner Ödem, Hipotansiyon	+		
Yeni veya şiddetlenen MY üfürümü			
Yaş>65		+	

Rockville, MD: Agency for Health Care Policy and Research and the National Heart, Lung, and Blood Institute, US Public Health Service, US Department of Health and Human Services; 1994; AHCPR Publication No. 94-0602.

Tablo 2. Kararsız Angina Pektoris Hastalarında Risk Gruplarına Göre Demografik ve Temel Klinik Özellikler

	Grup A n:122 (Yüksek risk)	Grup B n:90 (Orta risk)	Grup C n:49 (Düşük risk)	p
Yaş (y) (ort±SD)	60±11	58±10	54±8	p1-3 <.001
Kadın (%)	(31/122) 25	(28/90) 31	(14/49) 28	AD
Hipertansiyon (%)	(60/122) 49	(35/90) 39	(25/49) 51	AD
Diyabet (%)	(38/122) 31	(18/90) 20	(18/49) 36	AD
Sigara (%)	(65/122) 53	(52/90) 58	(29/49) 59	AD
Hiperlipidemi (%)	(59/122) 48	(48/90) 53	(29/49) 59	AD
Heredite (%)	(21/122) 17	(18/90) 20	(7/49) 14	AD

Tablo 3. AHCPR risk gruplarında QTd, Tn-T, ve hastane içi komplikasyon sıklığı

	Tüm olgular	Grup A n:122 (Yüksek risk)	Grup B n:90 (Orta risk)	Grup C n:49 (Düşük risk)	p
Ortalama QTd ms	44±21	53±21	40±21	28±22	p1-3<.001 p1-2<.001 p2-3:.006
QTd ≥50 ms (%)	36 (94/261)	63.8 (60/94)	26.6 (25/94)	9.6 (9/94)	p1-3<.001 p1-2<.001 p2-3<.001
Hastane içi komplikasyon (%)	24.1 (63/261)	73 (46/63)	22.2 (14/63)	4.8 (3/63)	p1-3<.001 p1-2<.001 p2-3: AD
Troponin T≥0.1 ng/mL (%)	19.5 (51/261)	76.4 (39/51)	23.5 (12/51)	0	p1-3<.001 p1-2<.027 p2-3<.034

Hastane içi komplikasyon: rekürren iskemi, refrakter iskemi, Q dalgasız Mİ gelişimi, acil revaskülarizasyon girişimi ve ölüm.

Tablo 4. QTd ve Troponinin Hastane içi komplikasyonları öngörmedeki yeri

	Duyarlılık	Özgüllük	Pozitif kestirim	Negatif kestirim
QTd≥50 ms (%)	76.2 (%95 CI 75.2-77.1)	76.8 (%95 CI 75.9-77.8)	51.1 (%95 CI 49.4-52.8)	91(%95 CI 90.3-91.9)
Troponin T≥0.1ng/mL (%)	86.2 (%95 CI 85.1-87.2)	95.4 (%95 CI 94.7-96.2)	80.6 (%95 CI 79.2-82.0)	96.9 (%95 CI 96.1-97.7)

Literatürü taradığımızda bu konuda yapılmış iki çalışma bulundu. Bu çalışmaların ikisi de Türkiye’den bildirilmiş çalışmalardı. Bu çalışmalardan birinde Döven ve

ark.¹⁹ KAP lı hastalarda QT dispersiyonunun iskeminin non invaziv bir marker’ı olabileceğini belirtirken; Cin ve ark.⁹ ise KAP’lı hastalarda QT dispersiyonunun yeni bir

risk faktörü olup olmadığı sorusuna yanıt olarak akut iskemili hastalarda QT olup olmadığı dispersiyonunun ventriküler aritmileri tetikleyici bir faktör olabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Ancak literatürde KAP'lı hastalarda risk analizi ile QT dispersiyonu arasındaki ilişkiyi irdeleyen hiç bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada kolay, ucuz ve pratik bir yöntem olan QT dispersiyonunun KAP'lı hastalarda risk gruplarında farklılık gösterip göstermediği ve bunun hastane içi komplikasyonlarla ilişkisi irdelenmeye çalışılmıştır. Buradan yola çıkarak QT dispersiyonunun risk gruplarında bağımsız bir risk faktörü olup olmadığı araştırılmıştır.

Bu çalışmada AHCPR ın risk analizi sınıflaması (Tablo 1) ölçüt olarak alınarak yüksek risk grubu (Grup A), orta risk grubu (Grup B) ve düşük risk grubundan (Grup C) oluşan toplam 261 hasta çalışmaya alınmıştır.

QT dispersiyonunun artması ventriküler aritmi oluşumu için elektrofizyolojik bir ortam oluşturmaktadır. Opthof ve ark, sempatik uyarının ve bölgesel miyokard iskemisinin iskemik bölgelerin refrakter periyodunda farklılığını bildirmişlerdir.²⁰

Bizim çalışmamızda çalışmaya alınan tüm hastaların KYBÜ ne alınıp monitörize edilmesi mümkün olmadığından gruplardaki aritmi sıklığı belirlenememiştir. Bununla beraber hastaların hastanede kaldıkları süre içerisinde gelişen rekürren veya refrakter iskemi, Q dalgasız MI gelişimi, acil revaskülarizasyon girişimi ve ölüm gelişmesi hastane içi komplikasyon olarak değerlendirilmiştir. Buradan hareketle çalışmamızda toplam 63 hastada (%24.1) hastane içi komplikasyon gelişmiş olup bunların 46'sı (%73.0) Grup A'da, 14'ü (%22.2) Grup B'de ve 3'ü de (%4.8) Grup C'de idi. İstatistiksel olarak incelendiğinde ise Grup B ile Grup C arasındaki farklılık anlamlı değilken (p:0.105); Grup A ile Grup C ve Grup A ile Grup B arasındaki farklılıklar oldukça anlamlı idi (p<0.001).

Yapılan çalışmalarda QTc intervalinde uzamanın özellikle 44 ms'den uzun olmasının ani ölüm riskini arttırdığı²¹ göz önüne alınarak hastaların QT dispersiyonlarını <50 ms ve ≥50 ms olarak gruplandırıp ve bunların hastane

ichi komplikasyonlarla ilişkisini incelediğimizde QT dispersiyonu ≥50 ms olanlarda hastane içi komplikasyonların anlamlı olarak yüksek olduğu bulunmuştur. Çalışmamızda AHCPR risk analizi sınıflamasına göre KAP riski arttıkça hastaların QT dispersiyonlarının da arttığı gözlenmiştir. Troponin değerleri AHCPR risk analizi sınıflamasında bir ölçüt olarak kullanılmaktadır ve troponin düzeyleri arttıkça risk düzeyinin de arttığı bilinmektedir. Çalışmamızda troponin değerlerinin hastane içi komplikasyonları belirlemedeki güvenilirliği oldukça yüksek bulunmuştur. (duyarlık %86.2, özgüllük %95.4, pozitif kestirim değeri %80.6, negatif kestirim değeri %96.9) QT dispersiyonunun ≥50 ms olmasının da hastane içi komplikasyonları belirlemedeki güvenilirliği pozitif kestirim değeri haricinde troponine yakın değerlerdedir (duyarlık %76.2, özgüllük %76.8, pozitif kestirim değeri %51.1, negatif kestirim değeri %91).

Sonuç olarak tüm bu bulgular ışığında QT dispersiyonu ölçümünün hastane içi komplikasyonları tayin etmede kolay, ucuz ve pratik bir yöntem olduğu sonucuna varılabilir. Ancak bu konuda daha geniş çaplı ve çok yönlü klinik çalışmalara da gereksinim olduğu açıktır.

KAYNAKLAR

1. Higham PD, Campbell RWF. QT dispersion. Br Heart J 1994; 71:508-10.
2. Higham PD, Hilton CJ, Aitchenson JD et al. Does QT dispersion reflect dispersion of ventricular recovery? Circulation 1992; 86(suppl 1):I-392.
3. Zabel M, Portnoy S, Franz M. Electrocardiographic indexes of dispersion of ventricular repolarization: an isolated heart validation study. J Am Coll Cardiol 1995; 25:746-52.
4. Vassallo JA, Cassidy DM, Kindwall KE et al. Nonuniform recovery of excitability in the left ventricle. Circulation 1988; 78:1365-72.
5. Day CP, McComb JM, Campbell RWF. QT dispersion: an indication of arrhythmia risk in patients with long QT intervals. Br Heart J 1990; 63:342-4.
6. Buja G, Miorelli M, Turrini P et al. Comparison of QT dispersion in hypertrophic cardiomyopathy between patients with and without ventricular arrhythmias and sudden death. Am J Cardiol 1993; 72:973-6.
7. Higham PD, Furniss SS, Campbell RWF. QT dispersion and components of the QT interval in ischemia and infarction. Br Heart J 1995; 73:32-6.
8. Perkiomaki JS, Koistinen MJ, Yli-Mayry S et al. Dispersion of QT interval in patients with and without susceptibility to ventricular tachyarrhythmias after previous myocardial infarction. J Am Coll Cardiol 1995; 26:174-9.

9. Cin VG, Celik M, Ulucan S. QT dispersion ratio in patients with unstable angina pectoris (a new risk factor?). Clin Cardiol 1997; 20:533-5.

10. Kuo CS, Munakata K, Reddy P, Surawicz B. characteristics and possible mechanism of ventricular arrhythmias dependent on the dispersion of action potential duration. Circulation 1983; 67:1356.

11. Van de loo A, Arennds 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; 74:1113-9.

12. Pye M, Quinn AC, Cobbe SM. QT interval dispersion: a non-invasiv marker of susceptibility to arrhythmia in patients with sustained ventricular arrhythmias? Br Heart J 1994; 71:511-4.

13. 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.

14. Glancy JM, Garratt CJ, Woods KL et al. QT dispersion and mortality after myocardial infarction. Lancet 1995; 345:945-8.

15. Schwartz PJ, Wolf S. QT interval prolongation as predictor of sudden death in patients with myocardial infarction. Circulation 1978; 57:1074.

16. Ahnve S, Helmers C, Rehnqvist N, Sjogren A. QTc intervals in acute myocardial infarction: first year prognostic implications. Clin Cardiol 1980; 3:303.

17. Peters RW, Barker A, Byington R, for the BHAT Study Group. Prognostic value of QTc prolongation: the BHAT experience Circulation 1984; 70:2.

18. Cowan JC, Yusoff K, Moore M. Importance of lead selection in QT interval measurement. Am J Cardiol 1988; 61:83.

19. Döven O, Özdöl C, Sayın T, Oral D. QT interval dispersion: non-invasive marker of ischemic injury in patients with unstable angina pectoris? Jpn Heart J 2000; 41:597-603.

20. Opthof T, Coronel R, Vermeulen JT et al. Dispersion of refractoriness in normal and ischemic canine ventricle: effects of sympathetic stimulation. Cardiovasc Res 1993; 5:1954.

21. Bogun F, Chan KK, Harwey M. QT dispersion in nonsustained ventricular tachycardia and coronary heart disease. Am J Cardiol 1996; 77:256.

Geliş Tarihi: 02.12.2005

Kabul Tarihi: 24.12.2005

Yazışma Adresi: Ahmet Yıldız, Özel Gazi Hastanesi, 1421. Sokak, No: 29, Alsancak, İzmir