

Koroner Risk Faktörlerinin QT İntervalleri ve Dispersiyonu Üzerine Etkisi

THE EFFECT OF CORONARY RISK FACTORS ON QT INTERVALS AND QT DISPERSION

Ali TAMER*, Hüseyin GÜNDÜZ**, Oğuz KARABAY***, Mustafa KANAT*,
Ramazan AKDEMİR****, Harika ÇELEBİ*****, Cihangir UYAN*****

* Yrd.Doç.Dr., Abant İzzet Baysal Üniversitesi İzzet Baysal Tıp Fakültesi İç Hastalıkları AD,

** Yrd.Doç.Dr., Abant İzzet Baysal Üniversitesi İzzet Baysal Tıp Fakültesi Kardiyoloji AD,

*** Yrd.Doç.Dr., Abant İzzet Baysal Üniversitesi İzzet Baysal Tıp Fakültesi Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji AD, BOLU

**** Yrd.Doç.Dr., Abant İzzet Baysal Üniversitesi Düzce Tıp Fakültesi Kardiyoloji AD, DÜZCE

***** Doç.Dr., Abant İzzet Baysal Üniversitesi İzzet Baysal Tıp Fakültesi İç Hastalıkları AD,

***** Prof.Dr., Abant İzzet Baysal Üniversitesi İzzet Baysal Tıp Fakültesi Kardiyoloji AD, BOLU

Özet

Amaç: QT dispersiyonunun (QTD) iskemik kalp hastalığı olan hastalarda ventriküler aritmiyi ve ani ölümü predikte ettiği, ayrıca sigara, diyabet, hipertansiyon gibi major koroner risk faktörlerinin QTD'ünü uzattığı bilinmektedir. QTD'unun koroner arter hastalığı varlığında iskemi nedeni ile mi yoksa genellikle bu koroner risk faktörlerinin birlikteliği nedeni ile mi uzadığı açık değildir. Biz bu çalışmada sadece bir major koroner risk faktörü taşıyan bireyleri alarak koroner risk faktörlerinin birbirinden bağımsız olarak QT süresi ve QTD'ü üzerine etkilerini araştırmayı amaçladık.

Yöntemler: Çalışmaya toplam 133 (80 kadın, 53 erkek yaş ortalaması 51±10) hasta alındı. Hastalar; diyabetik olanlar (19 hasta), hipertansif olanlar (24 hasta), hiperlipidemisi olanlar (17 hasta), sigara içenler (30 hasta), ailede koroner arter hastalığı anamnezi olanlar (21 hasta) ve hiç koroner risk faktörü taşımayan kontrol grubu (22 hasta) olmak üzere 6 gruba ayrıldı. Tüm hastaların istirahat halinde 50 mm/sn hızında çekilen 12 derivasyonlu EKG kayıtları alındı. QT süreleri; elektrokardiyogramların tarayıcı ile yüksek rezolüsyonlu monitöre aktarılıp Adobe photoshop programı ile 400-600 kat büyütülmesi sonrası ölçüldü.

Bulgular: Tek risk faktörü taşıyan tüm grupların QTD ve QTcD dispersiyonu (QTcD) değerleri kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksekti ($p<0,01$). Ayrıca koroner risk faktörlerinin QT sürelerine etkisi incelendiğinde tüm koroner risk faktörlerinin, birbirinden bağımsız olarak QT süresinin uzaması üzerine anlamlı etkisi olduğu görüldü ($p<0,01$).

Sonuçlar: QTD ve QTcD sürelerindeki uzamanın iskeminin varlığının yanı sıra koroner risk faktörlerinden de etkilendiği ve QT süreleri ile ilgili çalışmalarda bu durumun göz önüne alınması gerektiği görüldü.

Anahtar Kelimeler: QT dispersiyonu, Koroner risk faktörleri

T Klin Kardiyoloji 2004, 17:28-32

Summary

Objective: It is known that in patients with ischemic heart disease, QT dispersion (QT D) predicts ventricular arrhythmia and sudden cardiac death and that major coronary risk factors such as smoking, diabetes mellitus, hypertension increase QTD. It is not clear whether, in coronary artery disease, QTD increases because of ischemia or coexistence of coronary risk factors. In this study, we aimed to investigate the independent effect of coronary risk factors on QT intervals and QTD by examining patients with just one major coronary risk factor.

Methods: 133 (80 female, 53 male, average age 51±10) patients were included in our study. They were divided into 6 groups as: diabetes mellitus group (19 patients), hypertensive group (24 patients), hyperlipidemia group (17 patients), smoking group (30 patients), positive family history group (21 patients) and control group without any risk factors (22 patients). Resting 12 derivation ECG recorded at 50 mm/sec. of all patients were taken. QT intervals were measured after the ECG recordings were transferred to a computer and magnified by 400-600 times with Adobe photoshop program on a high resolution monitor.

Results: QTD and QTcD (QT corrected dispersion) of all groups with one risk factor were significantly higher than the control group ($p<0.01$). In addition, each coronary risk factor had an independent increasing effect on QT interval ($p<0.01$).

Conclusions: QTD and QTcD intervals are effected by coronary risk factors as well as ischemia and this finding should be taken into account in studies concerning QT intervals.

Key Words: QT dispersion, Coronary risk factors

T Klin J Cardiol 2004, 17:28-32

İstemik kalp hastalığı adult populasyonun en önemli mortalite nedenlerinden biri olup bu hastalarda malign ventriküler aritmiler en sık ölüm nedenidir (1).

Son zamanlarda yapılan klinik çalışmalar göstermiştir ki yüzeysel EKG de her biri ayrı odaktan ölçülmüş QTD'ü, kardiovasküler hastalıklarda görülen ventriküler aritmi, ani ölüm ve diğer kardiyak olayları önceden haber veren önemli bir parametredir. İskemik kalp hastalığında ise QTD'unun akut iske mi ile alakalı olduğu, iskemik hasarın noninvazif bir işareti olarak kullanılabilceği ve akut iskemili hastalarda ventriküler aritmii önceden gösterebilen yeni ve gelecek vaat eden bir parametre olduğu gösterilmiştir (1-4).

Bilindiği gibi koroner kalp hastalığında major risk faktörleri; yaş, erkek cinsiyet, hipertansiyon, sigara, diyabet, hiperlipidemi ve ailede koroner arter hastalığı anamnezi olmasıdır (5).

Bazı koroner risk faktörlerinin (yaş, hipertansiyon, diyabet, sigara) QTD üzerine etkisi araştırılmıştır (6-9). Ancak hiperlipideminin, ailede koroner arter hastalığı varlığının ve tüm koroner risk faktörlerinin birbirinden bağımsız olarak QTD'unun üzerine etkileri araştırılmamıştır.

Biz bu çalışmada, iskemik kalp hastalığı major koroner risk faktörlerinden diyabet, hipertansiyon, hiperlipidemi, sigara içimi veya ailede koroner arter hastalığı öyküsünden sadece birine sahip olan hastalarda, bu risk faktörlerinin QT sürelerini nasıl etkilediğini araştırdık.

Yöntemler

Çalışmaya İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları ve Kardiyoloji polikliniğine başvuran 133 hasta alındı. Sadece bir koroner risk faktörü bulunan hastalardan 19'unda (13 kadın, 6 erkek) diyabet, 24'ünde (19 kadın, 5 erkek) hipertansiyon, 17 'sinde (12 kadın, 5 erkek) hiperlipidemi, 30'unda (11 kadın, 19 erkek) sigara içimi öyküsü ve 21'inde (9 kadın,12 erkek) ailede koroner kalp hastalığı anamnezi mevcuttu. Ayrıca 22 sağlıklı birey (16 kadın, 6 erkek) kontrol grubu olarak alındı.

Oral antidiyabetik veya insülin kullananlar, oral glikoz tolerans testi sırasında 2. saat değeri

200 mg/dl üzeri olanlar diyabetik olarak kabul edildi. Total kolesterol düzeyi 200mg/dl veya LDL düzeyi 130mg/dl üzeri olan hastalar hiperlipidemik gruba dahil edildi. Sigara içimi paket/yıl olarak hesaplandı. Kontrol grubu ise bu koroner risk faktörlerinden hiçbirine sahip olmayan hastalarda oluşmaktaydı.

Anemi, tiroid fonksiyon bozukluğu, elektrolit bozukluğu, bilinen iskemik veya valvüler kalp hastalığı, kalp yetmezliği ve aritmisi olan hastalar, EKG'de dal bloğu olan hastalar, antipsikotik ve antidepresan, beta bloker, antihiperlipidemik ve QT süresini etkilediği bilinen anti aritmik ilaç alanlar çalışmaya alınmadı.

Tüm hastaların istirahat halinde 50 mm/sn hızında çekilen 12 derivasyonlu EKG kayıtları alındı. EKG'ler tarayıcı ile bilgisayara aktarıldı. Adobe photoshop programı ile 400-600 kat büyütme ile QRS kompleksinin başlangıcından T dalgasının bitimine kadar ki mesafe olan QT aralığı, T dalgasının iyi seçildiği ve U dalgası ile karışmadığı tüm derivasyonlarda ölçüldü. Tüm hastalarda QT nin başlangıç ve bitiş noktası belirlenemeyen derivasyonlar çalışma dışı bırakıldı.

En az üçü göğüs derivasyonu olmak üzere seviz derivasyonda ölçüm yapılabilen olgular çalışmaya dahil edildi. En uzun QT aralığı (QT maksimum) ile en kısa QT aralığı (QT minimum) arasındaki fark QTD olarak alındı. Ayrıca ölçülen QT aralıkları Bazett's formülü (10) ile milisaniye olarak ölçülen QT aralığı msn olarak saptanan RR aralığının kareköküne bölünmesine göre düzeltilecek en uzun düzeltilmiş QT aralığı (QTc maksimum) ve en kısa düzeltilmiş QT aralığı (QTc minimum) arasındaki fark düzeltilmiş QTc dispersiyonu (QTcD) olarak alındı.

İstatistiksel çalışma için SPSS 10.0 paket bilgisayar istatistik programı kullanıldı. İki gruba ait kalitatif değişkenler aritmetik ortalama \pm standart sapma, kantitatif değişkenler ise % olarak verildi. İki grup arasındaki kantitatif değerlerin karşılaştırılmasında student's t testi, kalitatif değerlerin karşılaştırılmasında ise ki-kare testi uygulandı. İki gruba ait kalitatif değerlerin karşılaştırılmasında ise ki-kare testi uygulandı. İki gruba ait kantitatif değerlerin karşılaştırılmasında ise ki-kare testi uygulandı. İki gruba ait kantitatif değerlerin karşılaştırılmasında ise ki-kare testi uygulandı. İki gruba ait kantitatif değerlerin karşılaştırılmasında ise ki-kare testi uygulandı. İki gruba ait kantitatif değerlerin karşılaştırılmasında ise ki-kare testi uygulandı.

way Anova (post hoc) testi ile analiz edildi. Ayrıca koroner arter risk faktörlerinin QT süreleri üzerine etkisinin karşılaştırılmasında multipl lojistik regresyon metodu kullanıldı.

Bulgular

Çalışmaya 133 hasta (80 bayan 53 erkek, ortalama yaş 51±10 yıl) alındı. Çalışmaya alınan tüm hastaların klinik, laboratuvar ve EKG değerleri Tablo 1'de özetlenmiştir.

Daha sonra tek koroner risk faktörü taşıyan gruplar ile kontrol grubunun bulguları birbirleriyle karşılaştırıldı ve gruplar arasında yaş, vücut kitle indeksi, QT maksimum, QTc maksimum, QTD, QTcD açısından anlamlı fark olduğu görüldü. Tüm grupların klinik, laboratuvar ve EKG bulguları Tablo 2'de özetlenmiştir.

Ayrıca QTD ve QTcD üzerine koroner risk faktörlerinin etkisi incelendiğinde yaş dışındaki diğer koroner risk faktörlerinin (diyabet, hipertansiyon, hiperlipidemi, sigara içimi, ailede koroner arter hastalığı öyküsü) QTD ve QTcD üzerine anlamlı etkisi olduğu görüldü. Koroner risk faktörlerinin QT süreleri üzerine etkisi Tablo 3'de özetlenmiştir.

Tartışma

Yapılan çalışmalarda QT süresi ve QTD'undaki uzamanın, bağımsız olarak kardiyovasküler mortalitenin belirleyicisi olduğu saptanmıştır. Ayrıca iskemik kalp hastalığında QTD'unun uzadığı, bu uzamanın miyokardial skar veya iskeminin süresi ve şiddeti ile ilgili olduğu

Tablo 1. Çalışmaya alınan tüm hastaların klinik, laboratuvar ve EKG bulguları

Yaş	yıl	51±10
Cinsiyet	(K/E)	80/53
VKI*	kg/m ²	27±3
Sistolik kan basıncı	mmHg	129±17
Diyastolik kan basıncı	mmHg	81±10
Trigliserid	mg/dl	136±61
Total kolesterol	mg/dl	198±35
LDL kolesterol	mg/dl	120±31
HDL kolesterol	mg/dl	52±11
QT minimum	msn	335±24
QTc minimum	msn	371±24
QT maksimum	msn	364±24
QTc maksimum	msn	403±23
QT Dispersiyonu	msn	29±12
QTc Dispersiyon	msn	32±14

* Vücut Kitle İndeksi

gösterilmiştir. Dolayısıyla QTD'unun; akut veya kronik iskemili hastalarda iskemik hasarı ve ventriküler aritmiyi önceden göstermede gelecek vaat eden noninvazif bir parametre olduğu belirtilmektedir (3,11-13).

Çeşitli çalışmalar, major koroner risk faktörlerinin QTD'una etkisini araştırmıştır. Nitekim hipertansiyon sol ventrikül hipertrofisi yaparak veya kardiyak otonomik bozukluk gösteren kalp hızı değişkenliğini etkileyerek aritmeye neden olmaktadır (7). Hipertansif hastalarda ventriküler aritmi, QT süresi uzaması ve QTD'ü artışı ile birliktedir. Ancak QTD artışının genelde sol ventrikül hipertrofisi ile beraber olduğu gözlenmiştir (14). Bizim çalışmamızda hipertansif hastalarla normal bireyleri karşılaştırdığımızda QTD (p<0,01) ve QTc D'unun anlamlı derecede (p<0,05) uzadığı bulundu. Ayrıca

Tablo 2. Çalışmaya alınan tüm grupların klinik, laboratuvar ve EKG bulgularının karşılaştırılması

Özellikler		Hiperlipidemik grup	Sigara içen grup	Hipertansif grup	Diyabetik grup	Aile anamnezi (+) olan grup	Kontrol grubu	P değeri
Yaş	yıl	56±9	46±10	55±10	54±9	44±7	49±11	p<0,01
Vücut kitle indeksi	kg/m ²	28±3	25±2	28±3	26±3	26±3	25±3	p<0,01
Cinsiyet	(K/E)	12/5	11/19	19/5	13/6	9/12	16/6	AD*
QT minimum	msn	345±18	337±25	334±26	324±23	336±13	335±28	AD*
QTc minimum	msn	377±24	363±29	377±21	364±24	369±25	377±18	AD*
QT maksimum	msn	377±22	367±23	366±22	353±23	370±17	354±27	p<0,05
QTc maksimum	msn	413±26	395±26	412±17	397±28	403±16	398±18	p<0,05
QTDispersiyonu	msn	32±12	29±13	32±10	29±9	32±8	18±8	p<0,01
QTc Dispersiyon	msn	36±15	32±15	35±12	33±11	33±13	20±9	p<0,01

*AD: Anlamlı Değil

Tablo 3. Koroner risk faktörlerinin QT dispersiyonu ve QTc Dispersiyonu üzerine etkisi.

Risk Faktörleri	QT dispersiyonu			QT c dispersiyonu		
	Odds oranı	%95 CI	p	Odds oranı	%95 CI	P
Diyabet	3,17	4,08-17,5	0,002	2,94	4,01-20,4	0,004
Sigara	3,61	4,98-17,08	0,000	3,06	4,04-18,8	0,003
Hipertansiyon	4,18	7,08-19,80	0,000	3,59	6,3-21,8	0,001
Hiperlipidemi	3,90	6,75-20,6	0,000	3,63	7,07-24,04	0,001
Aile anamnezi	3,55	6,1-21,5	0,001	2,60	2,99-21,8	0,010
Yaş	1,02	-,09-0,302	0,306	-,258	-,275-0,212	0,797

hipertansiyon varlığının QTD (odds ratio = 4,18, $p<0,01$), QTcD (odds ratio = 3,59 $p<0,01$) undaki uzamada önemli etkisi olduğu görülmüştür.

Diyabetik olanlarda özellikle mikroalbuminüri olan hastalarda, normoalbuminüri olanlara göre QT süresinin anlamlı derecede uzadığı, QTD ve QTcD'undaki uzamanın diyabetik hastalarda kardiovasküler mortaliteyi predikte ettiği gösterilmiştir (8,15-17). Çalışmamızda diyabetik hastalarla normal bireyleri karşılaştırdığımızda diyabetik hastalarda QTD ve QTcD'un anlamlı derecede yüksek olduğu ($p<0,01$), diyabet mevcudiyetinin QTD (odds ratio = 3,17, $p<0,01$) ve QTcD (odds ratio = 2,94 $p<0,01$) uzaması üzerine önemli etkisi olduğu gözlenmiştir.

Sigara içen bireylerde kalp hızı, QTc maksimum, QTD'u sigara içmeyenlere oranla daha yüksek bulunmuş, sigaranın adrenerjik etkilerinin bu uzamada katkısı olduğu belirtilmiştir (9,18). Çalışmamızda ise sigara içen ve içmeyen bireyleri karşılaştırdığımızda QTc minimum ($p<0,05$), QTD ve QTcD, sigara içenlerde anlamlı derecede uzun ($p<0,01$) bulunmuştur. Ayrıca sigara içmenin QTD (odds ratio = 3,61, $p<0,01$) ve QTcD (odds ratio = 3,06 $p<0,01$) uzamasına önemli katkısı olduğu görülmüştür.

Hiperlipidemi iskemik kalp hastalığının major risk faktörlerindedir. Literatürde hiperlipidemisinin QTD ile ilişkisini inceleyen herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Ancak fluvastatin ile hiperkolesterolemi tedavisi sonrası QTD'undaki uzamanın azaltıldığı gösterilmiştir (19). Bizim çalışmamızda hiperlipidemik hastalarla normal bireyleri karşılaştırdığımızda QT maksimum ($p<0,01$), QTc maksimum ($p<0,05$), QTD ($p<0,01$) ve

QTcD'unun hiperlipidemik hastalarda anlamlı derecede uzadığı bulunmuş, hiperlipidemi varlığının QTD (odds ratio = 3,90, $p<0,01$) ve QTcD (odds ratio = 3,63, $p<0,01$) uzamasına katkıda bulunduğu görülmüştür.

Ailede koroner arter hastalığı varlığı bilindiği gibi major koroner risk faktörlerindedir. Ancak bu risk faktörünün dolayısı ile genetik predispozisyonun QTD'unu nasıl etkilediği açık değildir. Bizim çalışmamızda ise aile anamnezi olan bireylerle normal bireyleri karşılaştırdığımızda QT maksimum ($p<0,05$), QTD ($p<0,01$) ve QTcD ($p<0,01$) anlamlı derecede uzun bulunmuştur. Ailede koroner arter hastalığı anamnezi varlığının QTD (odds ratio = 3,55, $p<0,01$) ve QTcD (odds ratio = 2,60, $p<0,05$) uzamasına katkıda bulunduğu gösterilmiştir.

Sonuç

Bulgularımızdan QT süresinin uzamasına iskeminin yanı sıra iskemik risk faktörlerinin de katkısı olduğu, daha önce yapılan çalışmalara ek olarak ventriküler aritmi ve ani ölüm riskini predikte ettiği bilinen QTD'unun hiperlipidemik ve aile anamnezi olan bireylerde de uzayabileceği anlaşılmaktadır. Sigara içmenin, diyabet ve hipertansiyon varlığının QT süresini uzattığı, hiperlipidemik bireylerde antilipidemik tedavinin QTD'undaki uzamayı azaltmış olduğu bilinmektedir (14,15,18,19). Bizim çalışmamızda ise yaş ve cinsiyet dışında diğer koroner risk faktörlerinin tek başına olsa dahi QTD'unu ve QTcD'unu kontrol grubuna göre anlamlı derece uzattığı, bu risk faktörlerinin diğer risk faktörlerinden bağımsız olarak bu uzamada önemli katkısı olduğu gözlenmektedir.

Dolayısı ile iskemik kalp hastalığı olanlarda QT süresindeki uzamanın sadece iskemi mevcudiyeti ile açıklanamayacağı ayrıca sıklıkla iskemik kalp hastalığına eşlik eden bu risk faktörlerinin tek başına veya birlikte bu uzamaya katkıda bulunabileceği görülmektedir. QTD ile ilgili çalışmalarda bu konudaki randomizasyona dikkat edilmesi, koroner risk faktörlerinin tek başına bile QTD'ünü uzatabileceğinin gözardı edilmemesi gerektiği söylenebilir.

Çalışmanın Kısıtlılıkları: Elde edilen bulgularla QTD ve QTcD değerlerinin tek koroner risk faktörü olan bireylerde kontrol grubuna göre yüksek olduğu saptanmasına rağmen bu konuda daha fazla olgu ile yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Lee KW, Kligfield P, Okin PM, Dower GE. Determinants of precordial QT dispersion in normal subjects. *J Electrocardiol* 1998; 31: 54-9.
- 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.
- Doven O, Ozdol C, Sayin 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.
- Hohnloser SH. Effect of coronary ischemia on QT dispersion: *J Electrocardiol* 1999; 32: 199-206.
- Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, Jones DW, Materson BJ, Oparil S, Wright JT Jr, Roccella EJ; The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *JAMA* 2003; 21:2560-72.
- Tran H, White CM, Chow MS, Kluger J. An evaluation of the impact of gender and age on QT dispersion in healthy subjects. *Ann Noninvasive Electrocardiol* 2001; 6:129-33.
- Kaftan AH, Kaftan O. QT intervals and heart rate variability in hypertensive patients. *Jpn Heart J* 2000;41:173-82.
- Cardoso C, Salles G, Bloch K, Deccache W, Siqueira-Filho AG. Clinical determinants of increased QT dispersion in patients with diabetes mellitus. *Int J Cardiol* 2001;79:253-62.
- Ileri M, Yetkin E, Tandogan I, Hisar I, Atak R, Senen K, Cehreli S, Demirkan D. Effect of habitual smoking on QT interval duration and dispersion. *Am J Cardiol* 2002;15:249-50.
- Dincer U. *Elektrokardiografi*. İstanbul: Cerrahpaşa Tıp Kitabevi, 1994: 162.
- Elming H, Holm E, Jun L, Torp-Pedersen C, Køber L, Kircshoff M, Malik M, Camm J. The prognostic value of the QT interval and QT interval dispersion in all-cause and cardiac mortality and morbidity in a population of Danish citizens. *Eur Heart Journal* 1998;19:1391-400.
- 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.
- Calder KK, Tomongin C, Mallon WK, Genna T, Bretsky P, Henderson SO. Manual measurement of QT dispersion in patients with acute myocardial infarction and nondiagnostic electrocardiograms. *Acad Emerg Med* 2002; 9:851-4.
- Oikarinen L, Nieminen MS, Viitasalo M, Toivonen L, Wachtell K, Papademetriou V, Jern S, Dahlof B, Devereux RB, Okin PM. Relation of QT interval and QT dispersion to echocardiographic left ventricular hypertrophy and geometric pattern in hypertensive patients. The LIFE study. The Losartan Intervention For Endpoint Reduction. *J Hypertens* 2001; 19:1883-91.
- Earle KA, Mishra B, Morocutti A, Barnes D, Chambers J, Viberti GC. QT dispersion in microalbuminuric Type 1 diabetic patients without myocardial ischemia. *J Diabetes Complications* 2000;14:277-80.
- Christensen PK, Gall MA, Major-Pedersen A, Sato A, Rossing P, Breum L, Pietersen A, Kastrup J, Parving HH. QTc interval length and QT dispersion as predictors of mortality in patients with non-insulin-dependent diabetes. *Scand J Clin Lab Invest* 2000; 60:323-32.
- Veglio M, Bruno G, Borra M, Macchia G, Bargerò G, D'Errico N, Pagano GF, Cavallo-Perin P. Prevalence of increased QT interval duration and dispersion in type 2 diabetic patients and its relationship with coronary heart disease: a population-based cohort. *J Intern Med* 2002; 251:317-24.
- Dilaveris P, Pantazis A, Gialafos E, Triposkiadis F, Gialafos J. The effects of cigarette smoking on the heterogeneity of ventricular repolarization. *Am Heart J* 2001; 142:833-7.
- Mark L, Katona A. Effect of fluvastatin on QT dispersion: a new pleiotropic effect. *Am J Cardiol* 2002;15:919-20.

Geliş Tarihi: 07.07.2003

Yazışma Adresi: Dr.Ali TAMER
A.İ.B.Ü İzzet Baysal Tıp Fakültesi
İç Hastalıkları AD, BOLU
atamer2002@yahoo.com