

QT Dispersiyonu: İlginç Bir Araştırma Konusu mu, Klinik Değer Taşıyan Bir Tanı Yöntemi mi?

Y. Doç. Dr. Ali Serdar FAK, Y. Doç. Dr. Hakan TEZCAN, Prof. Dr. Ahmet OKTAY

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul

ÖZET

Yüzeysel elektrokardiyografide en uzun ile en kısa QT aralığının farkı olarak tanımlanan Q dispersiyonu ilk olarak aritmi riskini belirleyebilen bir tanı yöntemi olarak tanımlanmıştır. QT dispersiyonunun değerlendirilmesi oldukça ucuz ve kolay ulaşılabilir olmasına karşın, ölçüm yöntemlerinde hala belirli anlaşmazlıklar ve kısıtlılıklar bulunmaktadır. Gerek manuel gerekse otomatik olarak ölçülmüş QT dispersiyonunun iskemik, aritmik ve hipertansif kalp hastalıklarında ve bazı kalp dışı hastalıklarda artmış olduğu geçtiğimiz yıllarda gösterilmiştir. Bunun yanı sıra bazı hastalarda klinik gidişi ve olumsuz klinik olayları öngörebileceği de bilgilerimiz arasındadır. Yöntemsel sorunlar ve kısıtlılıklar aşıldığında QT dispersiyonu ölçümü hastalıklar ve hastalık riskiyle ilgili önemli bilgiler verebilecek bir tanı aracı olma potansiyelini taşıyor gibi görünmektedir.

Anahtar kelimeler: QT dispersiyonu, elektrokardiyografi, aritmi, koroner kalp hastalığı

Yüzeysel elektrokardiyografide derivasyonlar arasında ventriküler repolarizasyon sürelerinin farklılık gösterebileceği çok uzun zamandır bilinmektedir (1). Basitçe QT dispersiyonu olarak adlandırılan bu derivasyonlar arasındaki repolarizasyon süreleri farkının, uzun QT aralıkları olan hastalarda aritmi riskini belirleyebileceğinin Day ve ark (2) tarafından ortaya konulmasından sonra, konu üzerine yeniden dikkat çekilmiştir. Geçtiğimiz 7-8 yıl içinde aralarında akut koroner iskemik sendromlar (3,4), ventriküler aritmiler (5,6) ve kardiyak otonomik nöropatinin de (7) bulunduğu çok çeşitli hastalıkta ve klinik tablolarda QT dispersiyonunda artış olduğu gösterilmiştir. Diğer yandan artmış QT dispersiyonunun bazı hastalıklarda prognostik önemi olabileceği de bildirilmiştir (8,9). Son bir kaç yılda konuyla ilgili araştırma sayısı çok belirgin bir artış göstermiş, buna paralel olarak ülkemizden de QT dispersiyonuyla ilgili azımsanmayacak sayı ve değerlerde çalışmalar yapılarak bilgi dağarcığımızın gelişmesine katkıda bulunulmuştur.

QT dispersiyonu ölçümü non-invazif olmanın ötesinde nispeten kolay, ulaşılabilir ve ucuz olduğundan cazip bir tanı ve değerlendirme potansiyeli taşımaktadır. Bu derlemede QT dispersiyonunun ölçüm tekniklerinden ve ilgili sorunlardan söz edilmiş ve QT dispersiyonunun klinik olası kullanım alanlarına değinilmiştir.

QT dispersiyonunun tanımı ve QT dispersiyonunun kökeni

Yüzeysel 12 kanallı elektrokardiyografide (EKG) en uzun (maksimum) QT süresi ile en kısa (minimum) QT süresi arasındaki mutlak fark QT dispersiyonu olarak tanımlanmaktadır. Karşılaştırılan derivasyonların sayısı ile tanınan değer arasında bir ilişki olduğu sanılmaktadır; sadece prekordiyal derivasyonları karşılaştırarak yapılan ölçümlere göre 12 derivasyonunun tamamının ölçüme dahil edilmesinin tanınan kesinliği arttırdığı bildirilmiştir (5). QT dispersiyonunun normal ve anormal değerlerini mutlak olarak ayırmak oldukça zordur. Bunun en önemli nedeni normal değerler olarak belirtilen rakamların geniş bir aralıkta (28.7 ± 9.2 ile 71.7 ± 7 msn) dağılması ve anormal değerlerle üst üste binebilmesidir (10). Henüz tam kabul görmüş olmamakla birlikte, Macfarlane ve ark (11) çok sayıda sağlıklı kişi ve koroner arter hastasını içeren ve QT dispersiyonunu otomatik olarak ölçtükleri çalışmalarında 50 msn'lik bir dispersiyonun normalin üst sınırı olarak kabul edilebileceğini önermişlerdir.

QT dispersiyonunun mekanizması da araştırmalara konu olmuştur. Derivasyonlar arasındaki farklılığın önceleri kalbin elektriksel aktivitesinin farklı eksenlerdeki izdüşümünden kaynaklandığı düşünülmüştür (2,12). Ancak Mirvis (13) sağlıklı kişiler ve akut miyokard infarktüsü geçiren hastalar üzerinde standart derivasyonlara ek olarak sırta yerleştirilen 150 elektrodla kayıt yapmış ve QT süresinin belli bölgelerde daha uzun, belli bölgelerde daha kısa olduğunu bulmuştur. Sağlıklı kişilerde sırtın sol lateral kısmında

Alındığı tarih: 5 Nisan, revizyon 19 Ekim 1999
Yazışma adresi: Dr. Ali Serdar Fak, Centre Hospitalier Universitaire Vaudois, Electrophysiologie 219, Exploration Coeur, BH Niv 07 Bugnon 46, 1011 Lausanne, Switzerland
Tlf: + 41 21 314 00 63 Faks: + 41 21 341 00 13

daha uzun QT aralıkları gözlenirken, sağ alt göğüs kısmında da daha kısa QT aralıkları saptanmıştır. Diğer yandan uzun QT aralıkları anteriyor infarktüs-lü kişilerde merkezi derivasyonlarda toplanırken, in-feriyor infarktüs-lü kişilerdeyse daha sıklıkla alt taraf derivasyonlarında yer almıştır. Bu durum QT aralığı-nın bölgesel miyokard elektrofizyolojisini yansıttığı şeklinde yorumlanmıştır. Ayrıca daha sonra epikard üzerinde doğrudan kaydedilen (14) ya da izole kalp kasında ölçülen (15) monofazik aksiyon potansiyeli süresinin de değişik bölgelerde farklılıklar gösterdiği bulunmuştur. Bugün QT süresindeki uzama gibi QT dispersiyonunun da ventriküler repolarizasyonun bölgesel heterojenitesine bağlı olduğu ve dolayısıyla miyokardın elektriksel instabilitesini işaret ettiği ka-bul edilmektedir. Ancak yeni bir çalışma kayıt yapı-lan leadlerin vücuttaki konumları itibarıyla QT süre-si; dolayısıyla QT dispersiyonu üzerinde kısmen de olsa etkisinin olduğunu ortaya koymuştur (11). Çok sayıda sağlıklı denek üzerinde yapılan bu çalışmada klasik 12 derivasyon kayıtlarla birlikte XYZ eksen-lerinden oluşan üç ortogonal düzlemde kayıtlar yapı-lmış ve bu düzlemlerden daha sonra 12 derivas-yon türetilmiştir. Araştırmacılar her iki cinste ve tüm yaş gruplarında XYZ düzlemlerinden türetilmiş 12 derivasyon EKG'deki QT dispersiyonunun klasik olarak kaydedilmiş 12 derivasyon EKG'dekinden yaklaşık 10 msn daha az olduğunu bulmuşlardır. Bu farkın ekstremita derivasyonlarından kaynaklandığı-nı gösteren araştırmacılar, kalbin elektriksel aktivite-sinin bu derivasyonlara ulaşmak için daha fazla yol katetmekte olduğuna dikkat çekmişlerdir. Bugün için QT dispersiyonunun miyokardın repolarizasyo-nundaki bölgesel farklılıklardan kaynaklandığı bilin-mekte ancak derivasyon konumunun da QT dispersi-yonu üzerinde katkısının olduğu sanılmaktadır (11).

QT dispersiyonu ölçümü

QT dispersiyonu ölçümü manuel olarak (8,16,17) ya da bilgisayar yardımıyla yapılabilir. Her yön-temin avantajlarının yanında zorlukları da bulun-maktadır ve bugün için hangi yöntemin daha uygun olduğu konusunda ise görüş birliği bulunmamakta-dır. QT dispersiyonu için ölçümler gerek 25 mm / dk (8,17) gerekse 50 mm / dk (16,18) hızında kaydedilmiş elektrokardiyogramlardan yapılmaktadır. Bilgisayar yardımıyla değerlendirme ise yarı otomatik (bilgis-a-yara aktarılan görüntülerden operatörün ölçüm yap-

masıyla) ya da tam otomatik olarak ölçümleri tama-mıyla bilgisayarın yapması şeklinde olabilmektedir. Bu amaçla tarayıcıdan (scanner) geçirilerek bilgis-a-yara aktarılan EKG görüntüleri üzerinden operatörün ölçüm yapabildiği kişisel yazılımlar geliştirilmiş (18,20) ancak yakın zamanda değerlendirmeyi otoma-tik olarak yapan çeşitli ticari yazılımlar da kullanıma sunulmuştur (11,21). Bilgisayar yazılımlarında dalga konfigürasyonlarının tanımlanmasını ve QT analizi-nin teknik özelliklerini anlatan bir yazı çok yakın za-manlarda yayınlanmıştır (22). Diğer yandan otomatik ölçümler ile manuel ölçümlerin uyumu uzun süredir merak konusu olmuştur. Ancak iki yöntem arasın-daki uyum QT dispersiyonu ölçümü bir yana QT aralığı ölçümlerinde bile tartışmalıdır ve henüz ke-sinlik kazanmamıştır (23). Savelieva ve ark (21) sağ-lıklı kişilerde ve hipertrofik kardiyomiyopatisi olan hastalarda QT aralığını ve QT dispersiyonunu manu-el ve otomatik olarak ölçmüş ve bulguları karşılaştı-rmışlardır. Araştırmacılar manuel ölçümde aynı kişi-ye ait (intraobserver) değişkenliğin otomatik ölçüme göre daha fazla olduğunu; özellikle sağlıklı kişiler-deki QT aralığı ve QT dispersiyonu ölçümlerinde iki yöntem arasında zayıf bir uyum bulunduğunu gös-termişlerdir. Buna karşın hipertrofik kardiyomiyopa-tili hastaların QT dispersiyonu sağlıklı kişilerden her iki yöntemle de anlamlı olarak daha fazla bulunmuş-tur (21). Bu durum her iki yöntemle de normal ve pa-tolojik değerlerin saptanmasının olası olduğunu dü-şündürmektedir. Uyumsuzluğun T dalgasının bitiş noktasının manuel ve otomatik yöntemlerde farklı şekillerde değerlendirilmesinden kaynaklandığını ileri süren araştırmacılar, manuel yöntemle elde edi-len deneyimin bu nedenle otomatik yöntemle olduğu gibi aktarılamayacağını ve her yöntemin kendi için-de bir değer taşıdığını ifade etmişlerdir.

QT dispersiyonu değerlendirilmesinde bir diğer tar-tışma da QT aralığının kalp hızına göre düzeltilme-siyle ilgilidir. QT aralığının kalp hızına göre düzel-tilmesi öteden beri uygulanagelmektedir (24). Günü-müzde hemen hemen her QT dispersiyonu çalışma-sında da mutlak QT değerinin yanı sıra düzeltilmiş QT dispersiyonu (QTc dispersion) değerlendirilmesi yapılmakta, ancak Bazett formülünün ortalama de-ğerlerden uzak (50/dk.nın altında ve 80/dk.nın üze-rinde) kalp hızlarındaki kısıtlılıklarına da işaret edil-mektedir (25). Dibs ve ark (26) QT dispersiyonu öl-çümlerinde kalp hızına göre düzeltme gerekmediğini

ileri sürmüşlerdir. Bugünkü bilgilere göre QT dispersiyonunun sadece düzeltilmiş aralıklardan değerlendirilmesi konusunda önemli çekinceler bulunmaktadır. Malik ve Camm (27) herhangi bir repolarizasyon parametresinin kalp hızına göre düzeltilmesinin ancak söz konusu parametrenin kalp hızına bağlı olarak değiştiğinin ve düzeltilmiş değerinin ise kalp hızından bağımsız olduğunun gösterilmiş olması halinde uygun olacağını belirtmişlerdir. Yazarlar QT aralığı ölçümünün bu özellikleri taşıdığı bilindiğini ancak QT dispersiyonu hakkında böyle bir bilginin henüz bulunmadığını vurgulamışlardır. Yine Malik ve Camm (27) bu nedenle QT dispersiyonu çalışmalarında QTc dispersiyonunun yanısıra mutlak QT dispersiyonunun değerlendirilmesinin de gerekli olduğuna işaret etmektedir. Yazarlar ayrıca QT aralığının solunum fazında da etkilendiğini anımsatarak çalışmalarda 12 kanalı aynı anda (simultane) kaydeden çok kanallı cihazların kullanılmamasının sakıncalı olabileceğine dikkat çekmişlerdir.

QT dispersiyonunun 24 saat içinde değişiklik gösterdiği bilinmektedir. Bu konuda Batur ve ark (28) koroner arter hastalarında, Molnar ve ark (29) ise sağlıklı kişilerde QT dispersiyonunun 24 saat içinde değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca gerek QT gerekse QTc aralığının uyku saatlerinde daha uzun olduğu; QT ve QTc dispersiyonunun ise sabah uyanma saatlerinde arttığı anlaşılmıştır (29). QT ve QTc dispersiyonunun aritminin ve ani ölümün daha sık görüldüğü sabah saatlerindeki artışı dikkat çekicidir ve QT dispersiyonu ile aritmi ve ani ölüm arasında olası ilişkiyi işaret etmektedir.

QT dispersiyonu ölçümünün zorlukları ve kısıtlılıkları: QT dispersiyonu ölçümlerinde sorun QT aralığının belirlenmesidir ve bu zorluğa çok uzun zaman önce işaret edilmiştir (1). QT mesafesinin ölçümündeki zorluk esas olarak T'nin bitiş noktasının belirlenmesinden kaynaklanmaktadır. T dalgası amplitüdünün düşük olduğu; T dalgasının inen bacağına yatık olduğu ya da T dalgasının inen bacağına U dalgasıyla devam ettiği durumlarda T dalgasının bitiş noktasını saptamak oldukça zor olmaktadır. Bu nedenle bazı çalışmalarda bu özellikleri taşıyan EKG'ler çalışma dışı tutulmaktadır (21). Çoğu çalışmada ise T dalgasının inen bacağına U dalgası ile oluşturduğu eğrinin en dip noktası T dalgasının bitiş noktası olarak kabul edilmektedir (8,17,30). QT aralığı

ölçümündeki bir diğer sorun da QRS kompleksinin genişlemiş olduğu özellikle sol ventrikül hipertrofisi ve dal bloku gibi durumlarda yapılacak ölçümün repolarizasyon süresini gerçekte olduğundan daha uzun göstereceği kaygısıdır. QRS kompleksinin ve T dalgasının çeşitli nedenlerle sağlıklı belirlenemeyişi, repolarizasyon dönemini farklı aralıklarda değerlendirme arayışlarına yol açmıştır (16,31-33). Zabel ve ark (31) akut miyokard infarktüsü geçirmiş olan hastalarda bu amaçla farklı repolarizasyon parametreleri tanımlamaya çalışmışlardır. Bunlar arasında JT (QRS kompleksinin bitiminden T dalgası sonuna kadar olan süre), QT apeks (QRS kompleksinin başlangıcı ile T dalgasının en tepe noktası arası; QTa), T end (T dalgasının en tepe noktasından sonuna kadar olan süre; Te) ve T dalgası alanı (J noktasından T'nin sonuna kadar T dalgası altında kalan toplam alan) bulunmaktadır. Araştırmacılar bu parametrelerin dispersiyonlarını da ayrıca incelemişlerdir. Ancak bu göreceli yeni repolarizasyon parametrelerinin dispersiyonları klasik QT dispersiyonundan daha kuvvetli tanısal değerde bulunmamışlar ve bazı hallerde klasik QT dispersiyonuyla uyumlu da çıkmamışlardır (31,32). Bu parametrelerin deneysel modelde gösterilenin (15) tersine klinikte yeni bir katkı getirmemiş olması araştırmacılar tarafından ventriküler repolarizasyonun bölgesel farklılıklarını saptamaya yüzeyel EKG'nin bir noktadan sonra duyarlılığının yetmediği şeklinde yorumlanmıştır (31). Görüldüğü gibi ventriküler repolarizasyon basitçe QT sürelerinin ölçülmesiyle yapılabildiği gibi, sıklıkla bilgisayar destekli gelişmiş sistemlerin yardımıyla daha başka repolarizasyon aralıklarının, hatta integrallerinin ölçülmesiyle de değerlendirilmeye çalışılmaktadır. Ancak bugün için bu yöntemlerden hangisinin daha geçerli ve yararlı olduğunu belirleyecek bilgi birikimi bulunduğunu söylemek güçtür.

QT dispersiyonu ölçümleriyle ilgili bir diğer sorun da ölçümün tekrarlanabilirliğindeki güçlüktür. QT dispersiyonu ölçümünün tekrarlanabilirliği hakkında çok sayıda çalışma bulunmaktadır (21,34-36). Kautzner ve ark (34) yarı otomatik olarak yaptıkları ölçümlerde sağlıklı kişilerde QT dispersiyonu ölçümünün hem kısa hem de uzun dönemdeki tekrarlanabilirliğini düşük bulmuşlardır. Savelieva ve ark (21) ise sağlıklı kişilerde ve hipertrofik kardiyomiyopatisi olan hastalarda QT dispersiyonunu ölçmüşler ve her iki grupta da gerek manuel gerekse otomatik yöntemle

yapılan ölçümlerin tekrarlanabilirliğinin düşük olduğunu bildirmişlerdir. Benzer olarak Glancy ve ark (35) da miyokard infarktüsü öyküsü olan hastalarda QT dispersiyonu ölçümünün gerek intra gerekse interobserver değişkenliğinin fazla olduğunu göstermişlerdir. Araştırmacılar bu durumu genellikle T dalgasının bitiş noktasının saptanmasındaki güçlükten kaynaklanabileceğine işaret etmişlerdir (35). Bugünkü bilgiler dahilinde QT dispersiyonu ölçümlerinin tekrarlanabilirliğindeki güçlükler bu ölçümlerin klinikte rutin bir tanı aracı olarak kullanılması önündeki başlıca engel gibi gözükmektedir (35-36).

QT dispersiyonunda artış bildirilen kardiyovasküler hastalıklar

Bir çok kardiyovasküler hastalıkta QT dispersiyonunun sağlıklı kişilere göre artmış olduğu gösterilmiştir. İlk olarak Day ve ark (2) uzun QT aralıkları olan hastalarda artmış QT dispersiyonunun aritmi riskine işaret ettiğini belirtmişlerdir. Daha sonra da prekor diyal derivasyonlarda artmış QT dispersiyonunun "torsade de pointes" riskiyle yakından ilişkili olduğu rapor edilmiştir (5). Diğer yandan kalp hastalığı ve kardiyak aritmileri olan hastalarda amiodaron tedavisinin QT dispersiyonunu azalttığı; buna karşılık sotalol ve sematilidin ise azaltmadığı belirtilmiştir (37). Bu çalışmada farklı antiaritmiklerin QT dispersiyonu üzerindeki bu farklı etkileri ilaçların miyokardiyal repolarizasyon üzerindeki etkilerinin farklı olmasından kaynaklanabileceği ileri sürülmüş ve amiodaronun "torsade de pointes" na daha az yol açmasının altında QT dispersiyonunu azaltmasının yatabileceğine dikkat çekilmiştir. Ayrıca idiyopatik uzun QT sendromlu hastalarda antiaritmik tedavi ile QT dispersiyonunun azalmasının tedavinin başarısını gösterebileceği bildirilmiştir (38). Dilate kardiyomiyopati hastalarda QT dispersiyonu artmış bulunmuş ve bu artışın yine daha çok ventriküler ileti bozukluğu olanlarda bulunduğuna işaret edilmiştir (39). Buna karşın idiyopatik dilate kardiyomiyopati hastalarda ventriküler aritmi riskini belirlemede QT dispersiyonunun katkısının olmadığı (40-42) ve ayrıca bu hasta grubunda atriyal fibrilasyon ve dal blokunun sık görülmesinin QT ölçümlerini olumsuz yönde etkilediğini bildirilmiştir (42).

Akut miyokard iskemilerinde de QT dispersiyonunun arttığı gösterilmiştir (4,43). Aytemir ve ark.

(44) koroner anjiyoplasti sırasında koroner damar içerisinde anjiyoplasti balonu şişirildiğinde QT dispersiyonunda artış olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca koroner arter hastalığının kararlı ve kararsız angina pectoris, Q dalgalı ve Q dalgalı olmayan infarktüs gibi değişik prezentasyonlarında QT dispersiyonunun artmış olduğu bilgilerimiz arasındadır (3). Örneğin infarktüs geçirmiş olan hastalarda özellikle sabah saatlerinde QT dispersiyonunun arttığı; beta bloker tedavisinin ise bu artışın önüne geçtiği belirtilmiştir (45). Benzer olarak miyokard infarktüsü sonrası sotalol tedavisi verilen hastalarda plasebo alanlara göre QT dispersiyonunun daha az olduğu bildirilmiştir (30). Akut miyokard infarktüsünde QT dispersiyonunun artmış olduğu ve ilk 24 saat içinde ventriküler fibrilasyona giren hastalarda bu artışın daha belirgin olduğu bilinmektedir (43). Aksöyek ve ark (46) miyokard infarktüsü sonrası gelişen ventriküler taşiaritmilerle QT dispersiyonu artışı arasında ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Moreno ve ark ise (47) akut miyokard infarktüsü sırasında sol inen dal tıkanması saptanan hastalarda sirkumfleks arter ve sağ koroner arter tıkanması olanlara göre daha fazla QT dispersiyonu olduğunu bulmuş, QT dispersiyonunun infarkt lokalizasyonu ile ilişkili olabileceğine işaret etmişlerdir. Akut miyokard infarktüsünde ise başarılı trombolitik tedavinin QT dispersiyonunu azalttığı, trombolitik tedavi sonrası yüksek TIMI akım özellikleri taşıyan hastalarda QT dispersiyonunun daha az olduğu bulunmuştur (40,48,49). Yine kararlı angina pectorisi olan hastalarda başarılı koroner anjiyoplasti (50) ve koroner anjiyoplasti ve / veya stent uygulamasıyla (51) QT dispersiyonunun azaldığı bildirilmiştir. Baran ve ark ise (52) QT dispersiyonunun koroner arter bypass cerrahisi sonrasında azaldığını bildirmişlerdir.

Diğer yandan Baysan ve ark (53) dobutamin stres ekokardiyografi testi sırasında QT dispersiyonunun arttığını ve bunun yüksek duyarlılık ve özgüllük ile koroner arter hastalığını öngörebildiğini bildirmişlerdir.

Henüz yeni yayınlanmış bir çalışmada da artmış QT dispersiyonunun Kawasaki hastalığında önemli koroner tutulumuyla ilişkili olduğu, ve miyokard iskemisine işaret edebileceği ileri sürülmüştür (54).

Hipertansif hastalarda da artmış QT dispersiyonu bulunmuş ve bu durumun sistolik kan basıncıyla ve

ekokardiyografik sol ventrikül kitlesiyle ilişkisi olduğu gösterilmiştir (55,56). QT dispersiyonunun hipertansif hastalarda yaş, sol ventrikül kitlesi, sistolik ve diyastolik kan basıncı ve sol ventrikül diyastolik fonksiyon parametreleriyle ilişkili olduğu ayrıntılı bir şekilde ortaya konmuştur (57). Ramón ve ark (58) hipertansif hastalarda ortalama yedi yıllık enalapril tedavisi sonucunda sol ventrikül kitlesinde gerilemenin yanı sıra, QT dispersiyonunda azalma da bulmuş ve bu durumu antihipertansif tedavinin bir başka olumlu etkisi olarak yorumlamışlardır. Mitral valv prolapsusu ve sık ventrikler aritmisi olan hastalarda (59-61) ve sendrom X'li hastalarda da (62) QT dispersiyonunda artış olduğu bildirilmiştir.

Görüldüğü gibi çok çeşitli kardiyovasküler hastalıklarda QT dispersiyonunda artış olduğu gösterilmiştir. QT dispersiyonundaki artış özellikle belirli bir hastalık grubu içinde daha ciddi klinik özellikler taşıyan ya da daha fazla riske sahip hastalara işaret edebilir. Belki de bu yüzden QT dispersiyonu cazip bir araştırma konusu olmaktadır.

QT dispersiyonunda artış bildirilen kardiyovasküler sistem dışı hastalık ve klinik tablolar

Kardiyovasküler hastalıklar dışında çeşitli hastalık ve klinik tablolarda QT dispersiyonunda artışı araştırılan çalışmalar vardır. Bunlar arasında en çok diyabet ve özellikle diyabetik otonomik bozukluğu olan hastalar üzerindeki çalışmalar sayılabilir. Diyabetik otonomik bozukluğun kardiyovasküler sistem üzerinde önemli etkileri olduğu iyice bilinmektedir ve bu hastalarda QT aralığının uzamış olduğu yeterince ortaya konmuştur (63-65). Bunun da ötesinde diyabetik otonomik nöropatili hastalarda ani ölümle QT uzaması arasında ilişki olabileceği de öne sürülmüştür (66). Benzer şekilde diyabetik otonomik bozukluğu olan hastaların QT dispersiyonunun sağlıklı kişilere göre artmış olduğu bildirilmiştir (7,67). Ayrıca diyabetik ve nondiyabetik üremik hastaların da kontrol grubuna göre QT dispersiyonunun artmış olduğu ve bu artışın diyabetik hastalarda daha belirgin olduğu belirtilmiştir (65). QT dispersiyonundaki artış ile diyabetik diğer komplikasyonlar arasındaki ilişki ise henüz yeterince araştırılmamıştır.

İlginç olarak Behçet hastalarında da QT dispersiyonunda artış olduğu bildirilmiştir (68). Diğer yandan postmenopozal kadınlarda hormon replasmanı teda-

visinin QT dispersiyonu üzerine etkisi araştırılmış ancak gerek istirahat gerekse egzersiz elektrokardiyogramında böyle bir etkisinin olmadığı anlaşılmıştır (69). Genel anestezi indüksiyonun da sağlıklı kişilerde QT dispersiyonunda artışa neden olduğu gösterilmiştir (70). Anestetik ajanların QT uzamasına yol açtığı uzunca süredir bilinmektedir (71) ve gerek QT uzamasının gerekse QT dispersiyonundaki artışın anestezi sırasındaki kardiyak aritmilerin nedeni olabileceği ileri sürülmüştür (72,73). Yakın bir zamanda subaraknoid kanamalı hastalarda QT dispersiyonunun arttığı ve bu artışın plazma katekolamin düzeyi ile orantılı olduğu bildirilmiştir (74).

Bu bilgiler kardiyovasküler sistemi etkileyen bazı girişimlerin, merkezi sinir sistemi hastalıklarının ve diyabetes mellitusun genelde ortak bir yolla; otonomik tonusu akut ya da kronik olarak etkileyerek QT dispersiyonuna neden olduğunu ve dolayısıyla klinik olaylara zemin hazırlayabileceğini düşündürmektedir.

QT dispersiyonunun prognostik önemi

Çeşitli hastalıklarda artmış QT dispersiyonunun bazı risk gruplarını belirleyebildiği, klinik olayları, hatta sağkalımı öngörebildiği gösterilmiştir. Prognostik önemi konusunda da ilk bilgiler aritmilerle ilgili olmuştur. Artmış QT dispersiyonunun "sustained" ventrikül taşikardisi olan hastalarda (65) ve uzun QT sendromlu hastalarda (38,76,77) tekrarlayan aritmi riskine işaret ettiği bildirilmiştir. QT dispersiyonundaki artışın akut miyokard infarktüsü sonrası ventriküler fibrilasyon riskini belirleyebildiği ortaya konmuşsa da (78), bu yöndeki riski göstermediğini bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (79,80).

Artmış QT dispersiyonunun kararsız angina pectoris kliniği ile hastaneye başvuran hastalarda kardiyak olayları öngörebileceği bildirilmiştir (4,81). Yakın bir zamanda Aytémir ve ark (82) başarılı koroner anjiyoplasti sonrası restenoz riskini belirlemede QT dispersiyonunun rolünü araştırmışlardır. Anjiyoplasti sonrası ortalama 7. ayda yapılan stres EKG testinde restenozu olan hastaların QT dispersiyonu restenozu olmayanlardan anlamlı olarak daha fazla bulunmuş ve QT dispersiyonundaki artış ile ST segment depresyonu birlikte değerlendirildiğinde restenozu olan hastaların daha yüksek duyarlılık ve özgüllükle belirlenebileceği saptanmıştır.

Ayrıca kronik kalp yetmezliği olan hastalarda artmış aritmi sıklığını (6) ve ani ölümü (8) gösterdiği; periferik arter hastalarında kardiyak ölümü öngörebildiği (83); hipertrofik kardiyomiyopatisi olan hastalarda ise ventriküler aritmileri ve ani ölüm riskini gösterdiği (9) belirtilmiştir. Benzer olarak da Bruyne ve ark da (84) artmış QT dispersiyonunun yaşlı nüfusta kardiyak ölümü öngörebildiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar 55 yaşın üzerindeki çok sayıda kişiyi ortalama 4 yıl izlemişler ve başlangıçtaki QT ölçümleri ile mortalite arasında ilişkiyi araştırmışlardır. QT dispersiyonu açısından en üstteki dilimde yer alan kişilerde en alttakilere oranla kardiyak ölüm 2 kat daha fazla bulunmuş; total mortalitenin ise % 40 daha fazla olduğu saptanmıştır. Hipertansiyon, miyokard infarktüsü öyküsü gibi durumlar da QT dispersiyonunun sağladığı bu bilgiyi etkilememiştir.

Yüzeysel EKG gibi basit ve oldukça ucuz bir tanısal yöntemle bu denli önem taşıyan bilgiler edinebilmek gerçekten de heyecan vericidir. Ancak bu çalışmaların çoğunda hastalarla kontrol gruplarının, ya da riski artmış hastalarla artmamış hastaların QT dispersiyonu ölçümleri karşılaştırılarak sonuca gidilmiş riski belirleyen bir eşik QT dispersiyon değeri ise henüz tam olarak tanımlanmamıştır.

Sonuç

QT dispersiyonun bugüne değin çok çeşitli hastalık grubunda ya da belirli riskler taşıyan hastalarda artmış olduğu tanımlanmıştır. QT dispersiyonundaki artış uzun QTli hastalardan yola çıkılarak diğer kardiyovasküler ve kalp dışı hastalıklarda gösterilmiş; bazı durumlarda daha fazla risk altında olan hastaları öngörebileceği anlaşılmıştır. Yöntemin basit ve ucuz oluşu; buna karşın risk stratifikasyonuna ilişkin ve prognostik önemi olan bilgiler de verebilmesi konuya ilgiyi artırmaktadır. Bu durum son bir kaç yılda giderek artan ve çok çeşitli hastalıklara yayılmış araştırmaların sayıca fazlalığından belli olmaktadır. QT dispersiyonunun bugün için belki de en önemli sorunları ölçüm tekniklerinin yeterince standardize edilmemiş olması ve normal ile anormal değerlerin ayrımını sağlıklı olarak yapabilecek sınırlar henüz tam olarak tanımlanmamış olmasıdır. Bu kısıtlılıklarına karşın QT dispersiyonu ölçümü ventriküler repolarizasyonu değerlendirebildiğimiz en kolay yöntem olma özelliğini taşımaktadır. Ölçüm ve değer-

lendirme konusundaki sorunlar aşıldığında QT dispersiyonu ölçümü belki de klinik elektrokardiyografinin temel alanlarından biri olarak hastalıklar ve prognozları hakkında önemli ve uygulanabilir bilgiler edinmemizi sağlayabilecektir.

KAYNAKLAR

1. Lepeshkin E, Surawicz B: The measurement of the Q-T interval of the electrocardiogram. *Circulation* 1952; 26: 378-88
2. Day CP, McComb JM, Campbell RWF: QT dispersiyon: an indication of arrhythmia in patients with long QT intervals. *Br Heart J* 1990; 63: 342-4
3. Özerkan F, Kayıkçıoğlu M, Zoghi M, ve ark: Koroner arter hastalığının değişik klinik formlarında QT dispersiyonu. XIV. Ulusal Kardiyoloji Kongresi, Özet kitabı 1998; 319A
4. Aksoy M, Hobikoğlu G, Gürsürer M ve ark: Kararsız anginanın risk değerlendirmesinde QT dispersiyonu: klinik takip, troponin T ve sintigrafik verilerle korelasyonu. *Türk Kardiyol Dern Arş* 1999; 27: 20-5
5. Hii JTY, Wyse DG, Gillis AM, Duff HJ, Solylo MA, Mitchell LB: Precordial QT interval dispersion as a marker of torsade de pointes. Disparate effects of Class Ia antiarrhythmic drugs and amiodarone. *Circulation* 1992; 86: 1376-82
6. Davey PP, Bateman J, Mulligan IP, Forfar C, Barlow C, Hart GP: QT interval dispersion in chronic heart failure and left ventricular hypertrophy: relation to autonomic nervous system and holter tape abnormalities. *Br Heart J* 1994; 71: 268-73
7. Wei K, Dorian P, Newman D, Langer A: Association between QT dispersion and autonomic dysfunction in patients with diabetes mellitus. *J Am Coll Cardiol* 1995; 25: 859-63
8. Barr CS, Naas A, Freeman M, Lang CC, Struthers AD: QT dispersion and sudden unexpected death in chronic heart failure. *Lancet* 1994; 343: 327-9
9. Buja G, Miorelli M, Turrini P, Melacini P, Nave A: Comparison of QT dispersion in hypertrophic cardiomyopathy between patients with and without ventricular arrhythmias and sudden death. *Am J Cardiol* 1993; 72: 973-6
10. Miorelli M, Buja G, Melacini P, Fasoli G, Nava A: QT interval variability in hypertrophic cardiomyopathy patients with cardiac arrest. *Int J Cardiol* 1994; 45: 121-7
11. Macfarlane PW, McLaughlin SC, Rodger JC: Influence of lead selection and population on automated measurements of QT dispersion. *Circulation* 1998; 98: 2160-7
12. Cowan JC, Yusuf K, Moore M, et al: Importance of lead selection in QT measurement. *Am J Cardiol* 1998; 61: 83-7
13. Mirvis DM: Spatial variation of QT intervals in normal persons and patients with acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1985; 5: 625-31

14. Cowan JC, Hilton CJ, Griffiths CJ, et al: Sequence of epicardial repolarization and configuration of the T wave. *Br Heart J* 1988; 60: 424-33
15. Zabel M, Portnoy S, Franz MR: Electrocardiographic indexes of dispersion of ventricular repolarization: an isolated heart validation study. *J Am Coll Cardiol* 1995; 25: 746-52
16. Oikarinen I, Viitasalo M, Toivonen L: Dispersion of the QT interval in postmyocardial infarction patients presenting with ventricular tachycardia or ventricular fibrillation. *Am J Cardiol* 1998; 81: 694-7
17. Leonardo F, Fragasso G, Rosano GMC, Pagnotta P, Chierchia SI: Effect of atenolol on QT interval and dispersion in patients with syndrome X. *Am J Cardiol* 1997; 80: 789-90
18. Stierle U, Giannitsis E, Sheikhzadeh A, et al: 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
19. Glancy JM, Garratt C, Woods KL, de Bono DP: QT dispersion and mortality after myocardial infarction. *Lancet* 1995; 345: 945-8
20. Bhullar HK, Fothergill JC, Goddard WP, de Bono DP: Automated measurement of QT interval dispersion from hard-copy ECGs. *J Electrocardiol* 1993; 28: 321-31
21. Savelieva I, Yi G, Guo X, Hnatkova K, Malik M: Agreement and reproducibility of automated versus manual measurement of QT interval and QT dispersion. *Am J Cardiol* 1998; 81: 471-7
22. Xue Q, Reddy S: Algorithms for computerized QT analysis. *J Electrocardiol* 1998; 30: 181-6
23. Laguna P, Caminal P, Jane R, Thakor NV, Bayes de Luna A, Martí V: Automatic QT interval analysis in postmyocardial infarction patients. *J Amb Monitoring* 1991; 4: 93-111
24. Bazette HC: An analysis of the time relations of the electrocardiograms. *Heart* 1920; 7: 353-70
25. Karjalainen L, Viitasalo M, Mänttari M, Manninen V: Relation between QT interval and heart rates from 40 to 120 beats / min in rest electrocardiograms of men and a simple method to adjust QT interval values. *J Am Coll Cardiol* 1994; 23: 1547-53
26. Dibs RS, Z-B Feng, Wicker NL, Buda AJ, Prior MI: Relation of QTmax and QTmin to heart rate: should QT dispersion be corrected for heart rate? (abstr) *PACE* 1996; 19: 727
27. Malik M, Camm AJ: Mystery of QTc interval dispersion. *Am J Cardiol* 1997; 79: 785-7
28. Batur MK, Aksöyek S, Oto A ve ark: Circadian variations of QTc dispersion: is it a clue to morning increase of sudden death? *Clin Cardiol* 1999; 22: 103-6
29. Molnar J, Zhang F, Weiss JW, Ehlert FA, Rosenthal JE: Diurnal pattern of QTc interval: How long is prolonged? *J Am Coll Cardiol* 1996; 27: 76-83
30. Day CP, McComb JM, Matthews J, Campbell RWF: Reduction in QT dispersion by sotalol following myocardial infarction. *Eur Heart J* 1991; 12: 423-7
31. Zabel M, Klingenhöben T, Franz MR, Hohnloser SH: Assessment of QT dispersion for prediction of mortality or arrhythmic events after myocardial infarction. *Circulation* 1998; 97: 2543-50
32. Perkiömäki JS, Huikuri H, Koistinen JM, Mäkilä T, Castellanos A: Heart rate variability and dispersion of QT interval in patients with vulnerability to ventricular tachycardia and ventricular fibrillation after previous myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1997; 30: 1331-8
33. Perkiömäki JS, Koistinen MJ, Yli-Mäyry S, Huikuri HV: 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
34. Kautzner J, Yi G, Camm AJ, Malik M: Short- and long-term reproducibility of QT, QTc, and QT dispersion measurements in healthy subjects. *Pacing Clin Electrophysiol* 1994; 17: 928-37
35. Glancy JM, Weston PJ, Bhullar HK, Garratt CJ, Woods KL, de Bono DP: Reproducibility and automatic measurement of QT dispersion. *Eur Heart J* 1996; 17: 1035-9
36. Savelieva I, Yap YG, Guo X, Camm AJ, Malik M: Comparative reproducibility of QT, QT peak, and T peak-T end intervals and dispersion in normal subjects, patients with myocardial infarction, and patients with hypertrophic cardiomyopathy. *Pacing Clin Electrophysiol* 1998; 21: 2376-81
37. Cui G, Sen L, Sager P, Uppal P, Singh BM: Effects of amiodarone, sotalol, and sotalol on QT dispersion. *Am J Cardiol* 1994; 74: 896-900
38. Priori SG, Napolitano C, Diehl I, Schwartz PJ: Dispersion of the QT interval: a marker of therapeutic efficacy in the idiopathic long QT syndrome. *Circulation* 1994; 89: 1681-9
39. Zaidi M, Robert A, Fesler R, Derwael C, Brohet C: Dispersion of ventricular repolarization in dilated cardiomyopathy. *Eur Heart J* 1997; 18: 1129-34
40. Grimm W, Steder U, Menz V, Hoffmann J, Grote F, Maisch B: Clinical significance of increased QT dispersion in the 12-lead standard ECG for arrhythmia risk prediction in dilated cardiomyopathy. *Pacing Clin Electrophysiol* 1996; 19: 1886-9
41. Grimm W, Steder U, Menz V, Hoffmann J, Maisch B: QT dispersion and arrhythmic events in idiopathic dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 1996; 78: 458-61
42. Fei L, Goldman JH, Prasad K, Keeling PJ, Reardon K, Camm AJ, McKenna WJ: QT dispersion and RR variations on 12-lead ECGs in patients with congestive heart failure secondary to idiopathic dilated cardiomyopathy. *Eur Heart J* 1996; 17: 258-63
43. Van de Loo A, Arendts W, Hohnloser SH: Variability of QT dispersion measurements in the surface electro-

cardiogram in patients with acute myocardial infarction and in normal subjects. *Am J Cardiol* 1994; 74: 1113-18

44. **Aytemir K, Bavafa V, Ozer N, Aksöyek S, Oto A, Özmen F:** Effect of balloon inflation-induced acute ischemia on QT dispersion during percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Clin Cardiol* 1999; 22: 21-4
45. **Singh JP, Musialek P, Sleight P, Davey P, Marinho M, Hart G:** Effect of atenolol or metoprolol on working hour dynamics of the QT interval in myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1998; 81: 924-6
46. **Aksöyek S, Atalar E, Batur MK ve ark:** Akut miyokard infarktüsü sonrası gelişen ventriküler taşiaritmilerde QT dispersiyonu. *Türk Kardiyol Dern Arş.* 1996; 24: 88-92
47. **Moreno FL, Vilanueva T, Karagounis LA, Anderson JL:** Reduction in QT interval dispersion by successful thrombolytic therapy in acute myocardial infarction. *Circulation* 1994; 90: 94-100
48. **Serdar OA, Yeşilbursa D, Aksu M, ve ark:** Trombolitik tedavi uygulanan olgularda QT dispersiyonu. XII. Ulusal Kardiyoloji Kongresi, Özet Kitabı 1996; 117A
49. **Aksöyek S, Atalar E, Batuk MK ve ark:** Akut miyokard infarktüsünde başarılı trombolitik tedavinin QT dispersiyonu üzerine etkisi. *MN Kardiyoloji* 1997; 4: 1-3
50. **Gürmen T, Arat A, Gülbaran M, ve ark:** Koroner anjiyoplastinin QT dispersiyonuna etkisi. XII. Ulusal Kardiyoloji Kongresi, Özet Kitabı 1996; 119A
51. **Yeşilbursa D, Serdar OA, Gemici K, ve ark:** Başarılı koroner anjiyoplasti ve stent implantasyonunun QT dispersiyonu üzerine etkisi. XIV. Ulusal Kardiyoloji Kongresi, Özet Kitabı 1998; 311A
52. **Baran T, Gemici K, Güllülü S, ve ark:** QT dispersiyonunun miyokard canlılığı ve koroner bypass sonrası fonksiyonel iyileşme ile ilişkisi. XIV. Ulusal Kardiyoloji Kongresi, Özet Kitabı 1998; 312A
53. **Baysan O, Çelik T, Uzun M, ve ark:** Dobutamin stres EKG sırasında gelişen QTc dispersiyonu ile koroner arter hastalığı arasındaki ilişki. XIV. Ulusal Kardiyoloji Kongresi, Özet Kitabı 1998; 308A
54. **Osada M, Tanaka Y, Komai T, et al:** Coronary arterial involvement and QT dispersion in Kawasaki disease. *Am J Cardiol* 1999; 84: 466-8
55. **Clarkson PB, Nass AA, McMahon A, et al:** QT dispersion in essential hypertension. *QJM* 1995; 88: 327-32
56. **Ichkan K, Molnar J, Somberg J:** Relation of left ventricular mass and QT dispersion in patients with systemic hypertension. *Am J Cardiol* 1997; 79: 508-11
57. **Mayet J, Shahi M, McGrath K, et al:** Left ventricular hypertrophy and QT dispersion in hypertension. *Hypertension* 1996; 28: 791-6
58. **Gonzales-Juanatey J, Garcia-Acuna JM, Pose A, et al:** reduction of QT and QTc dispersion during long-term treatment of systemic hypertension with enalapril. *Am J Cardiol* 1998; 81: 170-4

59. **Tieleman RG, Crijns HJ, Wiesfeld AC, Posma J, Hamer HP, Lie KI:** Increased dispersion of refractoriness in the absence of QT prolongation in patients with mitral valve prolapse and ventricular arrhythmias. *Br Heart J* 1995; 73: 37-40

60. **Mutlu B, Kıрма C, Sönmez K, ve ark:** Mitral valv prolapsuslu olgularda QT dispersiyonu ve ventriküler aritmilerle ilişkisi. XII. Ulusal Kardiyoloji Kongresi, Özet Kitabı 1996; 118A

61. **Komsuoğlu B, Göldeli Ö, Uyan C:** Mitral kapak prolapsuslu hastalarda ventriküler aritmilerin riskini belirleme tanı yöntemi olarak ventriküler repolarizasyonun dispersiyonu. XII. Ulusal kardiyoloji Kongresi, Özet Kitabı, 1996; 122A

62. **Kanadaşı M, Demirtaş M, Demir M, Birand A, San M, Usal A:** Sendrom X hastalarında QT dispersiyonu. XIV. Ulusal Kardiyoloji Kongresi, Özet Kitabı 1998; 314A

63. **Ewing DJ, Neilson JM:** QT interval length and diabetic autonomic neuropathy. *Diabetic med* 1990; 7: 23-6

64. **Ewing DJ:** Diabetic autonomic neuropathy and the heart. *Diabetes Res Clin Pract* 1996; 30: 31-6

65. **Kirvela M, Yli-Hankala A, Lindgren L:** QT dispersion and autonomic function in diabetic and non-diabetic patients with renal failure. *Br J Anaesth* 1994; 73: 801-4

66. **Page MM, Watkins PJ:** Cardiorespiratory arrest and diabetic autonomic neuropathy. *Lancet* 1978; 1: 14-6

67. **Aytemir K, Aksöyek S, Gürlek A, Özer N, Oto A:** QT dispersion and autonomic nervous system function in patients with insulin-dependent diabetes mellitus. XIXth Congress of the European Society of Cardiology; 1997: P709

68. **Göldeli Ö, Ural D, Komsuoğlu B, Ağaçdiken A, Dursun E:** Abnormal QT dispersion in Behçet's disease. *Int J Cardiol* 1997; 61: 55-9

69. **Sbarouni E, Zarvalis E, Kyriakides ZS, Kremastinos DT:** Effects of short-term estrogen replacement therapy on resting and exertional QT and QTc dispersion in postmenopausal women with coronary artery disease. *Pacing Clin Electrophysiol* 1998; 21: 2392-95

70. **Güler N, Bilge M, Eryonucu B ve ark:** Anestezi induksiyonu esnasında volatil anestezi ajanlarının miyokardiyal repolarizasyon üzerine etkileri. *Türk Kardiyol Dern Art* 1999; 27: 31-6

71. **Schmelting WT, Warltier DC, McDonald DJ, et al:** Prolongation of the QT interval by enflurane, isoflurane, and halothane in humans. *Anesth Analg* 1991; 72: 137-44

72. **Tallgren M, Hockerstedt K, Isoniemi H, Orko R, Lindgren L:** Intraoperative death in cardiac amyloidosis with increased QT dispersion in the electrocardiogram. *Anesth Analg* 1995; 80: 1233-35

73. **Lustik SJ, Eichelberger JP, Chhibber AK, Bronshter O:** Torsade de pointes during orthotopic liver transplantation. *Anesth Analg* 1998; 87: 300-3

74. **Randell T, Tanskanen P, Scheinin M, Kytta J, Oh-**

man J, Lindgren L: QT dispersion after subarachnoid hemorrhage. J Neurosurg Anesthesiol 1999; 11: 163-6

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

76. De Ambroggi L, Negroni MS, Monza E, Bertoni T, Schwartz PJ: Dispersion of ventricular repolarization in the long QT syndrome. Am J Cardiol 1991; 68: 614-20

77. Alberti M, Merri M, Benhorin J, Locati E, Moss AJ: Electrocardiographic precordial interlead variability in normal individuals and patients with long QT syndrome. Computers in Cardiology 1991; 475-78

78. Campbell R: Commentary: QTc dispersion may reflect vulnerability to ventricular fibrillation. Br Heart J 1996; 312: 878-9

79. Leitch J, Basta M, Dobson A: QT dispersion does not predict early ventricular fibrillation after acute myocardial infarction. Pacing Clin Electrophysiol 1995; 18: 45-8

80. Endoh Y, Kasanuki H, Ohmishi S, UNO M: Unsuitability of corrected QT dispersion as a marker for ventricular arrhythmias and sudden cardiac death after acute myocardial infarction. Jpn Circ J 1999; 63: 467-70

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

82. Aytemir K, Ozer N, Aksoyek S, Ozkutlu H, Oto A, Ozmen F: QT dispersion plus ST-segment depression: a new predictor of restenosis after successful percutaneous transluminal coronary angioplasty. Clin Cardiol 1999; 22: 409-12

83. Darbar D, Luck J, Davidson N, et al: Sensitivity and specificity of QTc dispersion for identification of risk of cardiac death in patients with peripheral vascular disease. Br Heart J 1996; 312: 874-8

84. de Bruyne MC, Hoes AW, Kors JA, et al: QTc dispersion predicts cardiac mortality in the elderly. The Rotterdam Study. Circulation 1998; 97: 467-72

TÜRK KARDİYOLOJİ DERNEĞİ 2000 GENÇ ARAŞTIRMACI TEŞVİK ÖDÜLÜ

Kardiyoloji alanında genç Türk araştırmacılarını teşvik etme amacıyla, Derneğimizin her yıl araştırma ödülleri verme kararı uyarınca, 2000 yılında da ödül sunulacaktır.

TKD 2000 Araştırma Teşvik Ödülü'ne aday olmak isteyenlerin kardiyoloji dalının herhangi bir alanıyla ilgili orijinal araştırmalarını **1 Mayıs 2000** 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 özgeçmiş ile nüfus cüzdan fotokopisini ve altı kopya halinde çalışmasını eklemelidir.

Araştırmada birinci yazar durumundaki **Türk uyruklu** kişinin **1960 yılı veya daha sonra doğumlu** olması ve sunulan araştırmanın 1 Ocak 2000'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 Antalya'da 2000 Ekim ortasında düzenlenecek 16. Ulusal Kardiyoloji Kongresi'nde tebliğ edilecek ve ayrıca birinciye 800 milyon, ikinciye 400 milyon TL. ödül verilecektir.

Ödül jürisi şu değerli uzmanlardan oluşmaktadır:

Prof. Dr. Kemalettin Büyüköztürk (Başkan), Prof. Dr. Derviş Oral,
Prof. Dr. Deniz Güzelsoy, Prof. Dr. Cüneyt Türkoğlu ve
Doç. Dr. Şule Korkmaz