

## Çocuklarda idiyopatik göğüs ağrısında EKG bulguları ve QT dispersiyonu

### Electrocardiographic findings and QT dispersion in children with chest pain

Figen Akalın, Serap Turan

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Pediatrik Kardiyoloji Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

#### Özet

**Amaç:** Göğüs ağrısı çocuklarda sık görülen, çoğunlukla nedenin gösterilemediği bir yakınmadır. Erişkin hastalarda göğüs ağrısının koroner arter hastalığı ile bilinen ilişkisi hastalar ve aileleri üzerinde endişe yaratmaktadır. Ciddi aritmi ve ani ölüm riskinin belirlenmesinde kullanılan QT dispersiyonu bu hasta grubunda çalışılmış ve bu hastaların kardiyak açıdan risk taşıyıp taşımadıkları araştırılmıştır.

**Gereç ve Yöntem:** Yaşları 5-15 arasında değişen ve göğüs ağrısı ile başvuran 10 kız ve 13 erkek, yaşları 5,5 ile 15 arasında değişen ve masum üfürüm nedeni ile başvuran 21 erkek ve 7 kız olguda (kontrol grubu) kalp hızı, RR mesafesi, RR "varyabilitesi", PR aralığı, P dalga yükseklik ve genişliği, P aksı, QRS zamanı, QRS aksı, QT aralığı, düzeltilmiş QT aralığı, QT dispersiyonu, düzeltilmiş QT dispersiyonu 12 derivasyonlu EKG kayıtları üzerinde hesaplandı ve birbirleri ile karşılaştırıldı.

**Bulgular:** Hasta ve kontrol grupları arasında kalp hızı, RR aralığı, PR aralığı, P dalgası genişliği, QRS süresi, QRS aksı, QT aralığı ve düzeltilmiş QT aralığı yönünden anlamlı fark bulunmazken P dalgası yüksekliği hasta grubunda  $1,6\pm 0,6$  ile kontrol grubundaki  $1,3\pm 0,04$  değerine göre anlamlı olarak yüksek bulundu ( $p=0,03$ ). QT dispersiyonu hasta ve kontrol gruplarında sırasıyla  $65\pm 23$  msn ve  $61\pm 17$  msn, düzeltilmiş QT dispersiyonu da hasta ve kontrol gruplarında sırasıyla  $106\pm 2$  msn ve  $113\pm 23$  msn bulundu ve anlamlı fark saptanmadı. Tüm derivasyonlarda, sadece göğüs derivasyonlarında ve sadece ekstremitelerde derivasyonlarında ölçülen QT dispersiyonu değerleri arasında iyi bir ilişki gözlemlendi ( $r=0,47$ ,  $p<0,005$  ve  $r=0,24$ ,  $p<0,02$ ).

**Çıkarımlar:** Sonuç olarak; çocukluk çağında göğüs ağrısı ani ölüm ve ciddi aritmi riski açısından normal toplumdan farklılık göstermemektedir. P dalgası yüksekliğinin artmış olması bu hastalarda solunum işlevlerinin değerlendirilmesinin yararlı olacağını düşündürmektedir. (*Türk Ped Arş 2009; 44: 53-6*)

**Anahtar kelimeler:** Aritmi, elektrokardiyografi, göğüs ağrısı, QT dispersiyonu

#### Summary

**Aim:** Chest pain is common in childhood and the reason can not be found in most cases. Its known relation with coronary artery disease in adult patients causes anxiety in patients and parents. QT dispersion is studied in this group of patients and risk of sudden death and life threatening arrhythmia is investigated.

**Material and Method:** The study group consisted of 10 girls and 13 boys aged between 5 and 15 years and the control group consisted of 21 boys and 7 girls aged between 5.5 and 15 years. Heart rate, RR interval, RR variability, PR interval, time and amplitude of P wave, P wave axis, QRS distance, QRS axis, QT interval, corrected QT (QTc), QT dispersion and QTc dispersion obtained from the surface electrocardiograms were compared.

**Results:** A significant difference was not found between the groups regarding heart rate, RR interval, RR variability, PR interval, P wave and QRS axis, QRS interval and QT interval. P wave amplitude was higher in the patients with chest pain than the control group ( $1.6\pm 0.6$  and  $1.3\pm 0.04$  respectively,  $p<0.03$ ). QT dispersion in the patients and the controls were  $65\pm 23$  msn and  $61\pm 17$  msn. QTc dispersion in the patients and in the controls were  $106\pm 2$  msn and  $113\pm 23$  msn. QT dispersion values using 12 derivation electrocardiograms, precordial derivations and extremity derivations were correlated to each other ( $r=0.47$ ,  $p<0.005$  and  $r=0.24$ ,  $p<0.02$ ).

**Conclusions:** Children with idiopathic chest pain do not have an increased risk for life threatening arrhythmia or sudden death. Increased P wave amplitude suggests the need of evaluation for pulmonary dysfunction. (*Türk Arch Ped 2009; 44: 53-6*)

**Key words:** Arrhythmia, chest pain, electrocardiography, QT dispersion

#### Giriş

Göğüs ağrısı çocukluk çağında oldukça sık görülen bir yakınmadır. Görülme sıklığı karın ağrısı ve ekstremitelerde ağrısı ile benzerlik göstermektedir (1,2). Hastaların çoğunda kalp dışı nedenler ağrıya yol açmakla birlikte neden olabilecek

kalp bozukluklarının ciddi sonuçları olabileceğinden ayırıcı tanının yapılması ve altta yatan nedenlerin ortaya çıkarılması önem taşımaktadır. Erişkin hastalarda göğüs ağrısının koroner arter hastalıkları ile iyi bilinen ilişkisi de hastalar ve aileleri üzerinde endişe yaratmaktadır (1).

**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Dr. Figen Akalın, Bahariye Safa Sokak 19/1 81310 Kadıköy, İstanbul, Türkiye

Tel.: +90 216 347 36 75 - 327 10 10 Faks: +90 216 326 80 30 E-posta: figenakalin@gmail.com

**Geliş Tarihi/Received:** 06.03.2009 **Kabul Tarihi/Accepted:** 03.04.2009

*Türk Pediatri Arşivi Dergisi, Galenos Yayıncılık tarafından basılmıştır. Her hakkı saklıdır. / Turkish Archives of Pediatrics, published by Galenos Publishing. All rights reserved.*

Göğüs ağrısı nedenleri arasında idiyopatik grup en sık (%12-85) görülürken, kas-iskelet sistemi (%15-31), solunum sistemi (%12-21), mide-bağırsak sistemi (%4-7), psikiyatrik nedenler (%5-17), kalp-damar sistemi (%4-6), diğer nedenler (%4-21) ağrıya neden olabilmektedir. Kalp ile ilgili nedenlerin sıklığı az olmakla birlikte hastalık ve ölüm oranı yüksektir (2). Sol ventrikül çıkış yolu darlıkları, kardiyomyopatiler, perikardit, miyokardit, koroner arter anomalileri, mitral kapak prolapsusu, Kawasaki hastalığı ve disritmiler ağrıya yol açabilir (3,4,5). Çocuklar bazen aritmilere bağlı rahatsızlık hissini de ağrı olarak nitelendirebilmektedirler. Gelip geçici göğüs ağrısında ağrının paroksizmal bir ritim bozukluğu ile ilişkili olup olmadığının saptanması elektrokardiyografi (EKG), 24 saatlik taşınabilen EKG monitorizasyonu, olay kaydedici EKG, egzersiz testi gibi yöntemlerle araştırılmakla birlikte her zaman mümkün olmayabilir (3).

QT dispersiyonu yüzey EKG'sinde en uzun ve en kısa QT aralıklarının birbirinden farkının hesaplanması ile bulunan bir değişkendir ve QT dispersiyonunun artması ventrikül kası içindeki "repolarizasyon" farklılıklarının arttığını göstermektedir (6). QT dispersiyonu kolay uygulanan, girişimsel olmayan ve hızlı sonuç alınabilen bir yöntemdir ve geleneksel yöntemlerde aritminin gösterilemediği hastalarda da aritmi riskinin saptanmasında yararlı olabilmektedir. Birçok hasta grubunda yapılan çalışmalarda uzamış QT dispersiyonunun ciddi aritmi riski ile ilişkili olduğu, hastalık ve ölüm oranının önceden tahmin edilmesinde yararlı olduğu gösterilmiştir (7,8).

Çalışmamızda çocuklarda bilinen tanı yöntemleri ile nedeni bulunamayan ve idiyopatik olarak nitlendirilen göğüs ağrısında diğer elektrokardiyografik değişkenler ile birlikte QT dispersiyonu ölçümleri yapılmış ve bu hasta grubunda ağrının aritmi ile ilişkisi araştırılmıştır.

## Gereç ve Yöntem

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Çocuk Kardiyoloji Polikliniği'ne 1 Ocak 1996-31 Aralık 1999 tarihleri arasında göğüs ağrısı yakınması ile başvuran tüm olguların dosya kayıtları heriste dönük olarak incelendi. Bu tarihler arasındaki 1880 hasta başvurusunun 55'inde göğüs ağrısı yakınması vardı. Otuzbeş olgunun dosya kayıtları ve EKG'lerine tam olarak ulaşılabildi. Olguların dosyalarından ağrının tipi, süresi, fizik muayene bulguları, ekokardiyografi kayıtları incelendi. Egzersiz testi bulunan olguların bu tetkikleri değerlendirildi. Ekokardiyografik olarak mitral kapak prolapsusu (MKP) saptanan 6 olgu, hipertrofik kardiyomyopati saptanan 2 olgu, aort stenozlu 1 olgu, miyokarditli 1 olgu ve psikiyatrik neden düşünülen 2 olgu çalışma dışı bırakıldı. Herhangi bir neden bulunamayan ve idiyopatik göğüs ağrısı kabul edilen yaşları 5-15 arasında değişen (ort±SD=10,2±2,6 yaş) 10 kız ve 13 erkek olgu çalışmaya alındı. Kontrol grubu olarak aynı tarihler arasında masum üfürüm nedeni ile kliniğimize başvuran 5,5-15 yaşları arasında 21'i erkek 7'si kız 28 olgu alındı.

Olguların 12 derivasyonlu EKG kayıtları elde edildi. Elektrokardiyografileri incelenerek bunlar üzerinde ölçümler yapıldı. RR aralığı, kalp hızı, RR varyabilitesi, PR aralığı, P dal-

gası yükseklik ve genişliği, P aksı, QRS süresi, QRS aksı, QT aralığı ve düzeltilmiş QT aralığı (QTc), göğüs ve ekstremitelerde derivasyonlarında QT dispersiyonu (QTd) ve düzeltilmiş QT dispersiyonu (QTcd) hesaplandı. Tüm ölçümler aynı gözlemci tarafından büyüteçli cetvel kullanılarak elle yapıldı. QT aralığı için QRS kompleksinin başlangıç noktasından T dalgasının bitiş noktasına kadar olan mesafe ölçüldü. D II derivasyonda ölçülen arka arkaya üç QT mesafesinin ortalaması değerlendirilmeye alındı. Düzeltilmiş QT mesafesi Bazett formülü ile QT aralığının RR mesafesinin kareköküne bölünmesi ile hesaplandı. QT dispersiyonu tüm derivasyonlar içindeki en uzun QT aralığından en kısa QT aralığının çıkarılması ile hesaplandı. QTc dispersiyonu da aynı şekilde en yüksek QTc değerinden en küçük QTc değerinin çıkarılması ile hesaplandı.

Egzersiz testi Circadian Stress Test Treadmill model TM4 (Circadian Systems, San Jose, California, ABD) ile yapıldı. Hastaların egzersiz testi kayıtları da incelendi, en yüksek kalp hızı, egzersiz süresi, ulaşılan evre, aritmi varlığı, ST ve T dalgası değişiklikleri kaydedildi.

Verilerin istatistiksel değerlendirmesi için göğüs ağrısı grubu ve kontrol grubu MannWhitney U testi, tek yönlü ANOVA ve Dunett testi kullanılarak karşılaştırıldı. Ortalamaların karşılaştırılması için Ki-kare testi uygulandı. P değerinin 0,05 den küçük olması anlamlı kabul edildi.

## Bulgular

Çalışmaya alınan 23 olgunun ağrı süreleri 2 hafta ile 8 yıl arasında değişmekteydi (ort±SS=17,5±20,9). Sekiz olgu batıcı, iki olgu bıçak saplanması, bir olgu sıkıştırıcı, bir olgu kıvrandırıcı olmak üzere 13 hasta ağrı tipini tanımlayabildi. Yirmiyüç hastadan 16'sında eşlik eden belirti vardı ve bunlar sekiz olguda çarpıntı, üç olguda çabuk yorulma, 27'sinde çabuk yorulma ve çarpıntı, birinde çabuk yorulma ve nefes darlığı, birinde senkop ve birinde ağrının kola yayılması şeklindeydi. Onaltı olguda ağrı eforla ilişkili idi ve bunların 12'sinde eşlik eden yakınma vardı.

Fizik muayene bulgularına bakıldığında 12 olgunun fizik muayenesi tamamen normal bulundu, 10 olguda masum üfürüm ve bir olguda venöz "hum" vardı. Ağrının güç harcama ile ilişkili olduğu 16 olgunun 10'unda anormal fizik muayene bulgusu saptanırken güç harcama ile ilişkisiz ağrı tanımlayan yedi olgunun sadece birinde anormal fizik muayene bulgusu bulundu. Gruplar arasındaki fark anlamlı idi (p=0,04).

Egzersiz testi 13 hastada uygulanabildi. Tüm hastalarda test yorulma nedeni ile sonlandırıldı. Hastaların hiçbirinde güç harcama sırasında aritmi, ST, T değişikliği gözlenmedi.

Elektrokardiyografi kayıtlarının karşılaştırılmasında kalp hızı, RR aralığı, PR aralığı, P dalga süresi, QRS süresi, QRS aksı, QT aralığı ve düzeltilmiş QT aralığı açısından hasta ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı ancak P dalga yüksekliği göğüs ağrısı grubunda ortalama 1,6±0,6 mm ile kontrol grubundaki ortalama 1,3±0,4 değerine göre anlamlı olarak yüksek bulundu (p=0,03).

QT dispersiyonu, ekstremiteler derivasyonlarında hesaplanan QT dispersiyonu ve göğüs derivasyonlarından hesaplanan QT dispersiyonu, QTc dispersiyonu yönünden hasta ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi ve her üç değerin birbiri ile iyi ilişki gösterdiği saptandı. Göğüs derivasyonlarından ölçüm ve 12 derivasyondan ölçüm için  $r=0,47$ ,  $p<0,005$ , ekstremiteler derivasyonları ve bir derivasyon kullanılarak yapılan ölçümler için  $r=0,24$ ,  $p<0,02$  bulunmuştur (Hasta ve kontrol gruplarına ait EKG değişkenleri Tablo 1’de gösterildi).

## Tartışma

Göğüs ağrısı ile başvuran hastaya yaklaşım erişkin hastalarda hekimler için iyi bilinen bir konu olmasına karşılık çocukluk yaş grubunda idiyopatik ağrının daha fazla olması, ağrının çoğu kez iyi huylu kabul edilmesi ve kalp hastalığı ile ilişkilendirilememesi; fizik muayene, telekardiyografi, EKG gibi basit tanı yöntemleri ile patoloji saptanmayan hastalarda araştırmanın ne kadar ileri götürüleceği konusunda çelişkiye yol açmaktadır (2). Nadir de olsa olası bir kalp sorunu, yaşamı tehdit edebilecek bir ritim bozukluğunu gözden kaçırma endişesi bazen aşırı tetkik nedeni de olabilmektedir. Ailelerin kalp hastalığı ile ilgili korkuları da bu araştırma isteğini teşvik etmektedir. Ağrı nedeni olabilecek aort stenozu, hipertrofik obstruktif kardiyomiyopati gibi anatomik kalp lezyonları fizik muayene sırasında üfürümlerinin duyulması ile nisbeten kolay ayırılmakta ise de paroksizmal aritmiler sözkonusu olduğunda hastaların fizik muayeneleri telekardiyografi, EKG ve ekokardiyografi gibi incelemeleri tamamen normal bulunabilmektedir (9,10).

**Tablo 1. Göğüs ağrısı ve sağlıklı kontrol grubunda ölçülen EKG değişkenleri ve bunların istatistiksel değerlendirilmesi**

Değişken	Göğüs ağrısı grubu n=23	Kontrol grubu n=28	p değeri
Kalp Hızı	85±15	87±18	p=0,79
PR aralığı	0,13±0,02	0,13±0,02	p=0,18
P dalga süresi	0,08±0,01	0,08±0,01	p=0,38
P dalga yüksekliği	1,6±0,6	1,3±0,4	p=0,032
QRS süresi	0,08±0,01	0,08±0,01	p=0,42
En küçük RR değeri	14,8±2,5	14,5±2,1	p=0,65
En büyük RR değeri	21,2±4,0	21,5±5,6	p=0,96
RR varyabilitesi	260±118	280±150	p=0,09
QRS aksı	48±21	45±25	p>0,05
P dalgası aksı	56±23	57±27	P>0,05
QT aralığı	335±30	329±29	p=0,81
En uzun QT aralığı	360±40	360±20	p=0,9
En kısa QT aralığı	300±40	300±30	p=0,6
QTc	404±20	392±30	p=0,11
En uzun QTc	450±26	458±24	p=0,55
En kısa QTc	344±25	345±26	p=0,8
QT dispersiyonu	65±25	61±17	p=0,15
QTc dispersiyonu	106±26	113±23	p=0,73

Çalışmamızda öldürücü ventriküler aritmi konusunda iyi fikir verdiği gösterilmiş olan QT dispersiyonu idiyopatik göğüs ağrısı ile başvuran çocuklarda çalışılarak sağlıklı çocuklarla karşılaştırılmış ve iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu da çocukluk yaş grubunda ağrının ciddi aritmi riski taşımadığını düşündürmektedir. QT dispersiyonu kalp kasındaki elektriksel uyarılma sırasında aksiyon potansiyel süresinin kalbin çeşitli bölgelerinde birbirinden farklı uzunlukta olması sonucu ortaya çıkar. Bu farklılığın belli bir süreyi aşması ventriküler aritmilerin ortaya çıkması için zemin hazırlar. Repolarizasyonu uzun olan bölge uyarı iletimine direnç göstererek “reentry” için uygun ortam yaratır (11,12). İlk kez 1964’de Han ve Moe (11) ventrikül aritmilerinde repolarizasyonu heterojen olduğunu göstermişler, Mirvis (13) 1985’de göğüs üzerine 150 elektrod yerleştirerek QT aralığı ölçümleri yapmıştır. Cowan ve ark.’ları (14) da bunun 12 derivasyonlu yüzey EKG’sinden ölçülebildiğini göstermişlerdir. İskemiye bağlı miyokard hasarında, genişlemiş ve hipertrofik kardiyomiyopatide, mitral kapak prolapsusunda, konjestif kalp yetersizliğinde QT dispersiyonunun artmış olduğu ve seyir açısından önem taşıdığı gösterilmiştir (15-21). Koroner yığın bakım birimlerinde QT dispersiyonunun devamlı monitorizasyonu önerilmektedir (22). Toplumda QT dispersiyonu artışının mortaliteyi 2 kat artırdığı gösterilmiştir (23). Ani ölüm ve ciddi ventrikül aritmilerine yol açan uzun QT sendromunda da QT ve QTc dispersiyonunda artış gözlenmiştir (24). Bizim hastalarımızda QT uzunluğu da kontrol grubuna göre farklılık göstermemiştir.

QT dispersiyonunun 12 derivasyonlu EKG kullanılarak, sadece göğüs derivasyonları ya da sadece ekstremiteler derivasyonları kullanılarak yapılan ölçümlerinin birbirleri ile iyi ilişki göstermesi bunların herbirinin tek başına kullanılabilir olduğunu düşündürmektedir. Ancak göğüs derivasyonları ile 12 derivasyon arasında daha iyi bir ilişki mevcuttur, bu nedenle 12 derivasyon elde edilmesinde zorluk varsa göğüs derivasyonları tercih edilmelidir. QT dispersiyonunun kalp hızına bağımlı olmaması farklı yaş gruplarında ve kalp hızlarındaki hastalarda da değerlendirilebilmesini kolaylaştırmaktadır, ancak çocuklar için yeterli bir ölçülendirme yoktur. Bunun dışında elle ve bilgisayarla yapılan ölçümler arasında ve elle yapılan ölçümlerde gözlemciler arası farklar da söz konusudur (22). Bu nedenle biz de çalışmamızda normal değerler yerine sağlıklı kontrol grubu ile karşılaştırmayı uygun bulduk ve tüm ölçümler elle ve aynı gözlemci tarafından yapıldı.

Çalışmamızda 24 saatlik Holter monitorizasyonu yapılabilen hastalarda sadece bir hastada Lown sınıflamasına göre evre 2 ventriküler aritmi saptanmış, egzersiz testi sırasında aritmi gözlenmemiştir. Bu da bu hasta grubunun ciddi aritmi riski taşımadığını gösteren diğer bir bulgudur. Daha önce yapılan çalışmalarda göğüs ağrısı ile başvuran çocukların %6,5’inde sinüs bradikardisi, %3,2’inde “wandering pace maker”, %3,2’inde ventriküler erken atım ve %3,2’inde kavşak ritmi saptanmıştır (25).

Diğer EKG değişkenleri açısından da iki grup arasında anlamlı bir fark yoktur. Çalışma ve kontrol grubu arasında sadece P dalgası yüksekliği açısından anlamlı fark bulunmuştur ve



p dalgası yüksekliği hasta grubunda kontrol grubuna oranla daha yüksektir. P dalga yüksekliği sağ atriyum yüklenmesini göstermesi açısından bu hastalarda akciğer damar direncinin nisbeten artmış olduğunu akla getirmektedir. Hastaların hiçbirinde klinik bulgu veren bir akciğer hastalığı yoktu, ancak göğüs ağrısı astım belirtisi de olabilir. Hastaların hiçbirinde egzersiz testi sırasında astım atağı ve bronkospazm gözlenmemiştir, ancak egzersiz ile uyarılan astımın ortaya çıkarılabilemesi için bizim çalışmamızda kullanılan Bruce protokolünden farklı bir kural kullanılması gerekmektedir. Bruce protokolünde yavaş bir ısınma süresi ve harcanan gücün daha yavaş bir artışı söz konusudur. Wiens ve ark.'ları (26) astım ve kalp hastalığı olmayan, normal fizik muayene, normal EKG ve ekokardi-yografik bulguların saptandığı idiyopatik göğüs ağrısı olarak tanımlanan hasta grubunda egzersiz testi ile hastaların %73'ünde PEFR'de (peak expiratory flow rate) %15'den fazla düşüş bulmuşlar ve albuterol tedavisi ile düzelmeye sağlamışlardır. Hastalarımızın solunum yoluna ait bulguların bulunmaması bizi bundan uzaklaştırmaktadır ancak bu konuda yeni araştırmaların yapılması konuya ışık tutacaktır.

Çalışma grupları içinde güç harcama ile gelen ağrı tanımlayan grupta üfürüm duyulma oranının güç harcama ile ilişkisiz ağrı tanımlayan gruba oranla anlamlı derecede yüksek olması patolojik olmayan hemodinamik bir farklılığın ağıryı ortaya çıkarabileceğini düşündürmektedir. Ağrı tipinin tanımlanmasında bizim hasta grubumuzda %55 hasta tanım yapabilirken, Wiens ve ark.'larının (26) çalışmasında %41 hasta tanım yapabilmektedir. Her iki grupta da batıcı ya da keskin diye tanımlanan grup en yüksek oranda yer almakta, künt yaygın, yanma şeklinde daha fazla kalp hastalığı ile ilişkilendirilebilen ağrılar daha düşük oranda bulunmaktadır.

Sonuç olarak, idiyopatik göğüs ağrısı tanısı alan çocuklar ciddi aritmi ve ani ölüm riski açısından normal topluma göre farklılık göstermemektedir. Bu hasta grubunun aşırı tetkik edilmesi hasta ve aile üzerinde psikolojik sorunlara yol açması ve olmayan bir kalp hastalığına ait kaygıların yaratılmasına neden olacağından uygun değildir. QT dispersiyonunun çocukluk çağındaki kullanımı ve değerinin anlaşılması ve bu değişkenin ölçülendirilmesi için yeni çalışmalara ihtiyaç vardır. P dalgası yüksekliğinin nisbeten artmış olması bu hastalarda solunum işlevlerinin değerlendirilmesi ile yapılacak yeni çalışmaların yararlı olacağını düşündürmektedir.

## Kaynaklar

- Selbst SM. Evaluation of chest pain in children. *Pediatr Rev* 1986; 6: 56-62.
- Kocis KC. Chest pain in pediatrics. *Pediatr Clin North Am* 1999; 46: 189-203.
- Brenner JI, Ringel RE, Berman MA. Cardiologic perspectives of chest pain in childhood: A referral problem? To whom? *Pediatr Clin North Am* 1984; 31: 1241-58.
- Selbst SM. Chest pain in children. *Pediatrics* 1985; 756: 1068-70.
- Selbst SM, Ruddy RW, Clark BJ. Pediatric chest pain. *Pediatrics* 1988; 823: 319-23.
- Day CP, Mc Comb JM, Campbell RWF. QT dispersion: an indication of arrhythmia risk in patient with long QT interval. *Br Heart J* 1990; 63: 342-4.
- Plijevic D, Smalcelj A, Durakovic Z, Goldner V. QT dispersion, daily variations, QT interval adaptation and late potentials as risk markers for ventricular tachycardia. *Eur Heart J* 1997; 16: 1343-9.
- Buja G, Mioreeli M, Turrini P, Melacini P, Nava 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.
- Duster MC. Chest pain. In: A Garson, JT Bricker, DT Fisher (eds). *The Science and Practice of Pediatric Cardiology*. 2nd edition. Baltimore: Williams and Wilkins, 1998: 2213-7.
- Coleman WL. Recurrent chest pain in children. *Pediatr Clin North Am* 1984; 31: 1007-26.
- Higham PD, Campbell RWF. QT dispersion. *Br Heart J* 1994; 71: 508-10.
- Kuo CS, Reddy CP, Munokata K, Surawitcz B. Mechanism of ventricular arrhythmias caused by increased dispersion of repolarization. *Eur Heart J* 1985; 6 (Suppl D): 3-14.
- Mirvis Dm. Spatial variation of Qt interval in normal persons and patients with acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1985; 3: 625-31.
- Cowan JC, Yusoff DK, Moore M, et al. Importance of lead selection in QT interval measurement. *Am J Cardiol* 1988; 61: 83-7.
- Stierle U, Giannitsis E, Sheikzadeh 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.
- Dubin AM, Rosenthal DN, Chin C, Bernstein D. QT dispersion predicts ventricular arrhythmia in pediatric cardiomyopathy patients referred for heart transplantation. *J Heart Lung Transplant* 1999; 18: 781-5.
- Wolfram G, Steder U, Menz V, Hoffmann J, Maisch B. QT dispersion and arrhythmic events in idiopathic dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 1996; 78: 458-61.
- Yetman AT, Hamilton RM, Benson LN, McCrindle BW. Long-term outcome and prognostic determinants in children with hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 1998; 32: 1943-50.
- Tieleman RG, Crijns HJGM, Wiesfeld ACP, Posma J, Hamer HPM, 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.
- Kulan K, Komşuoğlu B, Tuncer C, Kulan C. Significance of QT dispersion on ventricular arrhythmias in mitral valve prolapse. *Int J Cardiol* 1996; 54: 251-7.
- Galinier M, Vialette JC, Fourcade J, et al. QT interval dispersion as a predictor of arrhythmic events in congestive heart failure: importance of aetiology. *Eur Heart J* 1998; 19: 1054-62.
- Savelieva I, Yi G, Guo X, Hnatkova K, Malik M. Agreement and reproducibility of automatic versus manual measurement of QT interval and QT dispersion. *Am J Cardiol* 1998; 81: 471-7.
- Elming H, Holm E, Jun L, et al. The prognostic value of QT interval and QT interval dispersion in all-cause cardiac mortality and morbidity in a population of Danish citizens. *Eur Heart J* 1998; 19: 1391-400.
- Sun ZH, Swan H, Viitasola M, Toivonen L. Effect of ephinephrine and phenylephrin on QT interval dispersion in congenital Long QT syndrome. *J Am Coll Cardiol* 1998; 31: 1400-5.
- Rowland TW, Richards MM. The natural history of idiopathic chest pain in children. *Clin Pediatr* 1986; 26: 612-4.
- Wiens L, Sabath R, Ewing L, Gowdamarajan R, Portnoy J, Scagliotti D. Chest pain in otherwise healthy children and adolescent is frequently caused by exercise induced asthma. *Pediatrics* 1992; 90: 350-3.