

Çocuklardaki Mitral Valv Prolapsusunda QT Dispersiyonu

QT DISPERSION IN CHILDREN WITH MITRAL VALV PROLAPSE

Serap TURAN*, Figen AKALIN**

* Uz.Dr., Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatrik Kardiyoloji BD,

** Yrd.Doç.Dr., Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatrik Kardiyoloji BD, İSTANBUL

Özet

Amaç: Mitral valv prolapsusu (MVP) sık görülen ve sıklıkla disritmi ile ilişkilendirilen, ani ölüm riskinin de söz konusu olduğu bir kapak hastalığıdır. Ventrikül repolarizasyonundaki farklılıkların yüzey EKG'sindeki yansıması olan ve ciddi disritmi ve ani ölüm riskinin tahmin edilmesinde yararlı olduğu gösterilen QT dispersiyonunun erişkin MVP'li hastalarda arttığı gösterilmiştir. Çalışmamızda ekokardiyografik olarak mitral valv prolapsusu tanısı alan çocuklarda ve sağlıklı kontrol gurubunda QT dispersiyonu çalışılmış ve bu hasta gurubundaki disritmi riski araştırılmıştır.

Materyal-Metod: MVP gurubu yaşları 3.8 ile 17 arasında değişen (ortalama±SD=11.2±3.4) 15 kız ve 12 erkek hastadan, kontrol gurubu yaşları 5.5 ile 15 arasında değişen (ortalama±SD=9.5±3) 21 erkek ve 7 kızdan oluştu. Hastaların elektrokardiyografileri aynı gözlemci tarafından büyüteçli cetvel kullanılarak incelendi. Standart EKG değerlendirmesi yapıldı, QT intervali, düzeltilmiş QT (QTc) leri ölçüldü. En uzun ve en kısa QT uzunlukları birbirinden çıkarılarak QT dispersiyonu ve QTc dispersiyonu hesaplandı. Ayrıca Mitral valv prolapsusu tanısı alan hastalar semptomatik hastalar, fizik muayenesinde üfürüm saptanan hastalar ve aritmisi saptanan hastalar olarak alt guruplara bölünerek bu guruplardaki QT dispersiyonları kontrol gurubu ile karşılaştırıldı.

Bulgular: QT ve QTc dispersiyonunun MVP tanısı alan çocuklarda sağlıklı kontrol gurubuna göre artmadığı saptandı. QT dispersiyonu hasta gurubunda 61±21msn, kontrol gurubunda 61±17msn, QTc dispersiyonu hasta gurubunda 96±30msn, kontrol gurubunda 113±23 msn idi. Semptomatik, fizik muayene bulgusu pozitif ve disritmisi olan hastalarda da QT ve QTc dispersiyonu açısından fark bulunmadığı görüldü. QT dispersiyonunun 12 derivasyonlu EKG, ekstremiteler derivasyonları ya da sadece göğüs derivasyonları kullanılarak hesaplanması sonucundaki değerlerin birbiri ile iyi korelasyon gösterdiği tesbit edildi.

Sonuç: Çocukluk çağındaki MVP'li hastalarda erişkinlere oranla daha az ciddi disritmi gözlenmekte ve QT dispersiyonu artmamaktadır. Çocukluk çağında QT dispersiyonunun değerinin anlaşılması için yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Mitral kapak prolapsusu, Disritmi, QT dispersiyonu, Elektrokardiyografi

T Klin Kardiyoloji 2001, 14:291-295

Summary

Purpose: Mitral valve prolapse (MVP) is a common valvular disease frequently associated with disrhythmia and may cause sudden death. QT dispersion indicates regional repolarisation differences in the ventricular muscle and is helpful for prediction of significant arrhythmia and sudden death. QT dispersion has been previously studied in adult patients with mitral valve prolapse and found to be increased. We studied QT dispersion in children with mitral valve prolapse and investigated the risk of disrhythmia and sudden death in this patient group.

Materials and methods: The study group consisted of 15 boys and 12 girls, their age ranged between 3.8 and 17 years (mean±SD=11.2±3.4 years), the control group consisted of 21 boys and 7 girls, their age ranged between 5.5 and 15 (mean±SD=9.5±3). Electrocardiograms of the patients were evaluated by the same observer and intervals were measured by hand by using a loop. The symptomatic patients (Ia), the patients with positive auscultation findings (Ib) and the patients with arrhythmia (Ic) were evaluated separately.

Results: There was no statistically significant difference in terms of QT dispersion and corrected QT dispersion between the patients and the control group. QT dispersion was found 61±21msn in MVP group and 61±17msn in the control group, QTc dispersion was found 96±30 msn in MVP group and 113±23msn in the control group. The symptomatic patients, the patients with positive auscultation findings and the patients with arrhythmia also did not have increased QT dispersion comparing the healthy children. The QT dispersion measurements obtained from 12 derivation EKG, precordial derivations and extremity derivations were correlated to each other.

Conclusion: Unlike the adult patients with mitral valve prolapse, children with mitral valve prolapse do not have an increased risk of significant disrhythmia or sudden death. Further investigation is necessary in order to understand the value and use of QT dispersion in childhood.

Key Words: Mitral valve prolapse, Arrhythmia, QT dispersion, Electrocardiography

T Klin J Cardiol 2001, 14:291-295

Geliş Tarihi: 17.04.2001

Yazışma Adresi: Dr. Figen AKALIN
Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Pediatrik Kardiyoloji BD, İSTANBUL

Mitral valv prolapsusu (MVP), mitral valv kapakçıklarının biri ya da ikisinin sistol sırasında sol atriyumuna doğru itilmesidir, ve toplumdaki sıklığı

%3 ile %8 arasında bildirilmektedir (1-3). Hastaların önemli bir kısmı asemptomatik olmakla birlikte çarpıntı, atipik göğüs ağrısı, ortopne olmaksızın dispne, azalmış egzersiz toleransı, senkop, presenkop, yorgunluk, ortostatik hipotansiyon, anksiyete ve panik ataklar MVP ile birlikte sık görülen semptomlardır (1). MVP ile tipik semptomların birarada bulunması "mitral valv prolapsusu sendromu" olarak da adlandırılır. Semptom sıklığı çeşitli çalışmalarda %50 ile %80 arasındadır (4). Çarpıntı en sık başvuru nedenidir ve atriyal ve ventriküler erken atımlar, paroksizmal supraventriküler taşikardi, sinüs nod disfonksiyonu, atrioventriküler bloklar, ventriküler taşikardi ve ventriküler fibrilasyon görülebilen disritmi tipleridir (1,5). MVP de artmış ani ölüm riskinden de söz edilmektedir ve buna disritmiler ve ani korda kopmalarının neden olduğu öne sürülmektedir. QT uzaması ve EKG de repolarizasyon bozukluklarının görülmesi disritmi ve ani ölüm için risk faktörüdür (6,7).

Erişkin MVP'li hastalarda QT dispersiyonunun da artmış olduğu ve bunun ciddi disritmi riski ile ilişkisi gösterilmiştir (8,9). QT dispersiyonu EKG'de en uzun ve en kısa QT aralıklarının arasındaki farkın hesaplanması ile elde edilen bir parametredir ve ventrikül kasındaki bölgesel repolarizasyon farklılıklarının değerlendirilmesini sağlar (10). Artmış QT dispersiyonunu ciddi disritmi ve ani ölüm riskinin önceden tahmin edilmesinde yararlı olduğu çeşitli hasta gruplarında yapılan çalışmalarda gösterilmiştir. Dilate ve hipertrofik kardiyomyopatielerde, iskemik miyokard hasarı sonrasında, uzun QT sendromunda QT dispersiyonu artmakta ve bu artış prognostik önem taşımaktadır (11,12). QT dispersiyonuna ilişkin çocukluk yaş grubunda yapılmış yeterince çalışma yoktur. Çalışmamızda kolay uygulanan, non-invaziv bir yöntem olan QT dispersiyonu mitral valv prolapsusu tanısı alan çocuk hastalarda çalışılmış ve bu hasta grubunda ciddi disritmi ve ani ölüm riski araştırılmıştır.

Materyel ve Metod

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Çocuk kardiyoloji kliniğinde 1995-1999 yılları arasındaki 1610 ekokardiyografi kaydından mitral valv prolapsusu tanısı alan 72 (%3.8) hasta tesbit edildi ve bunlardan 39'u rastlantısal olarak seçildi. On hasta akut romatizmal ateş tanısı alması nedeni

ile ve 2 hasta da dal bloğu saptanması nedeni ile çalışma dışı bırakıldı. Kalan 27 hasta 15 kız ve 12 erkek hastadan oluşuyordu ve yaşları 3.8 ile 17 (ortalama=11.2±3.4) arasında değişiyordu (grup I). Kontrol grubu olarak da polikliniğimizde masum üfürüm tanısı alan, ekokardiyografik olarak patoloji saptanmayan, yaşları 5.5 ile 15 (ortalama=9.5±3.0) arasında değişen 21 erkek ve 7 kız olmak üzere toplam 28 hasta alındı (grup II). Hastaların dosya kayıtları incelenerek semptomatik olan hastalar grup Ia, fizik muayenede üfürüm ya da başka dinleme bulgusu olan hastalar grup Ib, 24 saatlik Holter monitorizasyonunda disritmi saptanan hastalar grup Ic olarak adlandırıldı. Hastalardan yapılabilenlere 24 saatlik Holter monitorizasyonu ve egzersiz testi uygulandı. Holter ve egzersiz testi kayıtları aritmi varlığı açısından incelendi.

Hastaların ekokardiyografileri ATL Ultramark 9 ekokardiyografi cihazı ve 5 ve 2.5 MHz transduser kullanılarak yapıldı. MVP tanısı "American College of Cardiology/American Heart Association"ın 1998 de yayınlanan kriterlerine göre konuldu (13). M-mod ekokardiyografide bir veya iki mitral kapakçığın en az 2 mm posterior hareketi veya 3mm den fazla tüm sistolü kaplayan hamaklaşması, 2 boyutlu ekokardiyografide bir veya iki mitral kapakçığın parasternal uzun eksen görüntüde özellikle sistol sırasında mitral halka düzleminin atriyal tarafına doğru yer değiştirdiğinin görülmesi MVP kabul edildi. Çekilen EKG traselerinin standart olarak değerlendirilmesinin yanısıra QT aralığı ölçüldü. Bazett formülü kullanılarak düzeltilmiş QT aralığı hesaplandı (14). QT dispersiyonu herhangi bir derivasyonda bulunan en uzun QT aralığından en küçük QT aralığı çıkartılarak bulundu. En uzun düzeltilmiş QT den en kısa düzeltilmiş QT çıkarılarak düzeltilmiş QT dispersiyonu elde edildi. QT dispersiyonu ayrıca sadece ekstremite derivasyonları ve sadece prekordiyal derivasyonlar kullanılarak da hesaplandı. Tüm ölçümler aynı gözlemci tarafından elle büyüteçli cetvel kullanılarak yapıldı.

Hasta ve kontrol grubunda ölçülen değerlerin farklı olup olmadığının araştırılması için Man Whitney-U, tek yönlü ANOVA ve Dunett testleri uygulandı. P değerinin 0.05 den küçük bulunması farkın anlamlı olduğu şeklinde yorumlandı.

Bulgular

Mitral valv prolapsusu tesbit edilen 27 hastadan (grup I) 9'u üfürüm duyulması, 7'si çarpıntı, 3'ü göğüs ağrısı, 2'si senkop, 3'ü göğüs ağrısı ve çarpıntı nedeni ile başvurmuştu. Hastalardan dördü Marfan sendromu ve bir hasta da hipermobile sendromu tanısı aldı. Semptomatik olan hastalar (grup Ia) 12 hastadan oluşuyordu (%44), Fizik muayene bulguları pozitif olan grup (grup Ib) 17 hastadan oluşmuştu (%63), disritmisi saptanan hastalar (grup Ic) ise 6 hastadan oluşmuştu. Hem semptomatik, hem de fizik muayene bulgusu bulunan beş hasta mevcuttu, disritmi saptanan hastaların 4'ünde sadece semptom, birinde sadece fizik muayene bulgusu, birinde de hem fizik muayene bulgusu hem de semptom bulunuyordu.

Ekokardiyografik olarak hastaların 10'unda mitral yetersizlik mevcuttu. Ayrıca 4 hastada aort kökünde genişleme ve bir hastada da triküspid valv prolapsusu MVP'ye eşlik ediyordu.

Hasta ve kontrol guruplarında ölçülen EKG parametrelerinin karşılaştırılmasında kalp hızı, RR aralığı, RR değişkenliği, PR mesafesi, P dalgası yükseklik ve genişliği, P aksı, QRS süresi, QRS aksı, QT aralığı ve düzeltilmiş QT aralığı yönünden hasta ve kontrol gurupları arasında anlamlı fark bulunmadı.

QT dispersiyonu, QTc dispersiyonu yönünden de mitral valv prolapsusu nedeni ile izlenen hastalarda kontrol gurubuna göre fark tesbit edilmedi. Oniki derivasyonlu EKG ölçümleri kullanılarak, sadece göğüs derivasyonları kullanılarak ve sadece ekstremiter derivasyonları kullanılarak yapılan ölçümlerde de benzer sonuçlar elde edildi. (Hasta ve kontrol guruplarının EKG parametreleri Tablo 1'de özetlenmiştir).

Sadece göğüs derivasyonları ve sadece ekstremiter derivasyonları ile elde edilen QT dispersiyonu değerlerinin 12 derivasyon kullanılarak yapılan ölçümlerle iyi korele olduğu görüldü (Sırasıyla $r=0.47$, $p<0.005$ ve $r=0.24$, $p<0.02$). Ayrıca QT ve QTc dispersiyonları da birbiri ile iyi korelasyon gösteriyordu ($r=0.43$, $p<0.005$).

Semptomatik olan (Ia), fizik muayenesinde üfürüm ve/veya klik duyulan (Ib), ve herhangi bir tetkik ile disritmi saptanan (Ic) hasta gurupları ayrı ayrı kontrol gurubu ile karşılaştırıldığında da QT

Tablo 1. Mitral valv prolapsusu ve kontrol grubuna ait EKG parametreleri.

Değişken	Grup I (MVP)	Grup II (Kontrol)	P değeri
	N=27	N=28	
Kalp hızı (atım/dak)	89±17	87±18	p>0.05
PR aralığı (sn)	0.14±0.02	0.13±0.02	p>0.05
P dalgası süresi (sn)	0.08±0.01	0.08±0.01	p>0.05
P dalgası yüksekliği (mm)	1.5±0.5	1.3±0.4	p>0.05
P aksı (derece)	51±34	57±27	p>0.05
QRS süresi (sn)	0.08±0.01	0.08±0.01	p>0.05
QRS aksı (derece)	50±17	45±25	p>0.05
RR variabilitesi (msn)	216±116	280±150	p>0.05

Tablo 2. Mitral valv prolapsusu ve kontrol grubuna ait QT ve QTc dispersiyonları

Değişken (msn)	Grup I (MVP)	Grup II (Kontrol)	P değeri
	N=27	N=28	
QT aralığı	334±30	329±29	P=0.81
QT maksimum	360±30	360±20	P=0.9
QT minimum	300±40	300±30	P=0.6
QTc	405±25	392±30	P=0.11
QTc maksimum	450±23	458±24	P=0.55
QTc minimum	355±27	345±26	P=0.8
QT dispersiyonu (QTd)	61±21	61±17	P=0.15
QTc dispersiyonu (QTcd)	96±30	113±23	P=0.73
Ekstremiter derivasyonlarında QTd	42±18	41±13	P=0.29
Göğüs derivasyonlarında QTd	49±21	48±19	P=0.1

dispersiyonu ve QTc dispersiyonu açısından fark bulunamadı. (Semptomlu, fizik muayene bulgusu pozitif olan ve disritmi saptanan hastaların QT dispersiyonları Tablo 2'de gösterilmiştir).

Hastaların 17'sine egzersiz testi yapılabildi. Hastaların ikisinde dinlenme fazında ventriküler erken atımlar tesbit edildi. Bir hastada başlangıçta "wandering atrial pacemaker" mevcuttu. , bir hastada testin 1. Evresinde kalp hızının 220/dakikaya çıkması üzerine test sonlandırıldı. On hastaya Holter monitorizasyonu uygulanabildi. Bu hastaların altısında kayıt sırasında seyrek ventriküler erken atımlar (VEA) kaydedildi. Lown sınıflamasına göre hastaların hepsi evre 1 de yer alıyordu. Hastaların 7'sinde de kayıt sırasında supraventriküler erken atımlar (SVEA) gözlendi, bunların sayısı günde 3 ile 1043 arasında değişiyordu. Hiçbir hastada supraventriküler ya da ventriküler taşikardi saptanmadı.

Tablo 3. Semptomatik (Ia), dinleme bulgusu pozitif (Ib), ve aritmisi saptanan (Ic) mitral valv prolapsuslu hastaların kontrol grubu (II) ile karşılaştırılması.

Değişken (msn)	Grup Ia (n=12)		Grup Ib (n=17)		Grup Ic (n=6)		Kontrol
	ort±SD	Varyans analiz katsayısı	ort±SD	Varyans analiz katsayısı	ort±SD	Varyans analiz katsayısı	ort±SD
QT aralığı	332±24	p>0.05	337±34	p>0.05	320±20	P=0.77	329±29
QTc	403±26	p>0.05	407±26	p>0.05	410±20	P=0.21	392±30
QT dispersiyonu	59±19	p>0.05	67±21	p>0.05	67±21	P=0.35	61±17
QTc dispersiyonu	92±20	p>0.05	102±32	p>0.05	91±30	P=0.46	113±23

Tartışma

Mitral valv prolapsusu çocukluk çağında tamamen asemptomatik olabildiği gibi sıklıkla çarpıntı, göğüs ağrısı, anksiyete, senkop, ani ölüm gibi disritmi ile ilişkilendirilen semptomlarla karşımıza çıkmaktadır (1). Bugüne kadar çocukluk çağında MVP 'nin prognozuna yönelik uzun süreli izlemin söz konusu olduğu çalışmalar mevcut değildir. Yapılan çalışmalarda MVP tanısı konusunda da çelişkilerin olması ve bazı çalışmalarda normalin varyasyonu gibi kabul edilebilecek kapak yapılarının da MVP gibi kabul edilmesi verilerin standardizasyonunda güçlük yaratmaktadır (13). Hastalarımızın %56'sı kliniğimize çarpıntı, göğüs ağrısı, bayılma ve çabuk yorulma yakınmaları ile başvurmuşlardır ve bu da diğer çalışmalarda %26-80 arasında bildirilen semptom sıklığı ile benzerlik göstermektedir (15). Semptomların aritminin ciddiyeti ile ilişkili olduğu literatürde gösterilememiştir (16) bizim çalışmamızda da semptomatik ve asemptomatik hastalarda, fizik muayene bulgusu olan ve olmayan hastalarda disritmi sıklığı açısından fark yoktur.

Erişkin MVP'li hastalarda QT dispersiyonunun sağlıklı kontrol grubuna göre anlamlı olarak artmış olduğu gösterilmiştir (8,9). Tieleman ve arkadaşlarının (8) çalışmasında QT maksimum değerleri açısından hasta ve kontrol gurupları farklılık göstermediği halde QT dispersiyonu hasta grubunda anlamlı olarak artmıştır ancak Holter ile tesbit edilen ventriküler erken atım sayısı ile QT dispersiyonu arasında herhangi bir ilişki yoktur. QT dispersiyonu bu çalışmada da semptomlu ve semptomsuz hastalarda farklılık göstermemektedir. Kulan ve arkadaşlarının (9) çalışmasında da QT dispersiyonu MVP'li hastalarda artmış, ayrıca

kompleks ventriküler disritmi olan hastalarda Evre 0,1,2 ventriküler disritmi tespit edilen hastalara oranla QT dispersiyonu anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Bizim çalışma gurubumuzda ağır disritmili hastaların bulunmaması QT dispersiyonunun farklılık göstermemesinde etken olabilir.

Ani ölüm, serebral emboli, endokardit gibi ağır MVP komplikasyonları kapakçıkta bolluk ve kalınlaşma bulunan daha belirgin anatomik bozukluğu olan hastalarda daha sık görülmektedir. MVP sıklığı ve ağırlığı yaşla doğru orantılı olarak artmaktadır, yenidoğanlarda yapılan bir çalışmada hiçbir yenidoğanda ne dinleme bulguları ile ne de ekokardiyografik olarak mitral valv prolapsusuna rastlanmamıştır (17), 10-18 yaşları arasında MVP nin görülme sıklığı 2-6 yaş gurubuna göre 2.5 kat daha fazladır (18). Bu bulgular MVP'nin edinilmiş bir hastalık olduğunu düşündürmektedir. Ciddi disritmi sıklığının ve QT dispersiyonunun erişkin hastalarda artmış bulunması hastalığın ilerleyici özellik göstermesi ve giderek kapaktaki yapısal bozukluğun da artması ile ilişkili olabilir. Ancak erken yaşta MVP tanısı alan hastaların erişkin yaşa geldiklerinde prognozu geç yaşta tanı alanlara oranla daha kötüdür, bu nedenle bu hastaların yakın takibi gerekmektedir (16).

Ventrikül kası içindeki repolarizasyon farklılıklarının yüzey EKG'sindeki göstergesi olan QT dispersiyonu birçok hasta gurubunda ani ölüm ve ciddi disritmi riskinin belirlenmesinde yararlılığı kanıtlanmış, kolay uygulanabilir ve non-invazif bir yöntemdir, ancak çocukluk yaş gurubunda bu konuda yeterince çalışma yoktur. QT dispersiyonu kalp kasındaki elektriksel uyarılma sırasında aksiyon potansiyel süresinin kalbin çeşitli bölgelerinde birbirinden farklı uzunlukta olması sonucu ortaya

çıkarak. Bu farklılığın belli bir kritik süreyi aşması ventriküler disritmilerin ortaya çıkması için zemin hazırlar. Repolarizasyonu uzun olan bölge uyarı iletimine direnç göstererek "reentry" için uygun ortam yaratır (19). Standardizasyon konusundaki güçlükler yöntemin yaygın olarak kullanılmasını engellemiştir. Çocuklarda solunumsal aritminin daha fazla görülmesi ve RR aralıklarının düzensizliği de bu güçlüğü artırmaktadır (20). Elle ve bilgisayar yardımı ile yapılan ölçümlerde ve elle yapılan ölçümlerde gözlemciler arasında önemli farklar bulunabilmektedir, ayrıca 12 derivasyon kullanılarak, sadece ekstremiteler derivasyonları kullanılarak ya da sadece göğüs derivasyonları kullanılarak yapılan çalışmalar mevcuttur (21). Bizim çalışmamızda tüm EKG'ler aynı gözlemci tarafından elle ölçüm yapılarak incelenmiştir. Göğüs derivasyonları ile, ekstremiteler derivasyonları kullanılarak ya da 12 derivasyonlu EKGde yapılan ölçümlerin iyi korelasyon göstermiş olması bunların herhangi birinin seçilerek kullanılmasının mümkün olduğunu düşündürmüştür.

Sonuç olarak, çocukluk çağındaki MVP'li hastalarda QT dispersiyonu sağlıklı çocuklardan farklılık göstermemektedir. Bu bulgu bu hasta grubunda ani ölüm ve hayatı tehdit eden ciddi disritmi riskinin düşük olduğunu düşündürmektedir. Erişkinlerde artmış QT dispersiyonunun ve ciddi aritmilerin gösterilmiş olması ve hastalığın ilerleyici özelliği nedeni ile bu hastaların uzun süreli izlemi gereklidir. Çocukluk çağında QT dispersiyonunun değerinin anlaşılması ve standardizasyonu için yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Grifka RD, Vincent JA. Abnormalities of the left atrium and mitral valve including mitral valve prolapse. A Garson et al (eds) The Science and Practice of Pediatric Cardiology. Baltimore, Williams and Wilkins, 1997: 1277-303.
- Warth DC, King ME, Cohen J et al. Prevalence of mitral valve prolapse in normal children. J Am Coll Cardiol 1985;5: 1173-7.
- Savage DD, Garrison RJ, Devreux RB, et al. Mitral valve prolapse in the general population. I Epidemiologic features: The Framingham study. Am Heart J 1983;106:571-6.
- Alpert MA. Mitral valve prolapse. Br Med J 1993; 306:943-4.
- Ware JA, Magro SA, Luck JC et al. Conduction system abnormalities in symptomatic mitral valve prolapse: An electrophysiologic analysis of 60 patients. Am J Cardiol 1984; 53:1075-8.
- Düren Dr, Becker AE, Dunning AJ. Long term follow-up of idiopathic mitral valve prolapse in 300 patients: A prospective study. J Am Coll Cardiol 1988; 11:42-6.
- Pocock WA, Bosman CK, Chesler E, Barlow JB, Edwards JE. Sudden death in primary mitral valve prolapse. Am Heart J 1984; 107:378-82.
- 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, Komsuoğlu B, Tuncer C, Kulan C. Significance of QT dispersion on ventricular arrhythmias in mitral valve prolapse. Int J Cardiol 1996; 54:251-7.
- Day JP, McComb JM, Campbell RWF. QT dispersion: an indication of arrhythmia risk in patient with long QT interval. Br Heart J 1990; 63: 342-4.
- Puljevic 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, Miorelli 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.
- Cheitlin MD, Alpert JS, Armstrong WF, et al. ACC/AHA guidelines for the clinical application of echocardiography: A report of American College of cardiology/ American heart Association Task Force on Practice Guidelines developed in collaboration with the American Society of Echocardiography. Circulation 1997;95:1686-744.
- Bazett HC. An analysis of the time-relations of the electrocardiograms. Heart 1920; 7:353-70.
- Bisset III GS, Schwartz DC, Meyer RA, James FW, Kaplan S. Clinical spectrum and long-term follow-up of isolated mitral valve prolapse in 119 children. Circulation 1980;44:674-83.
- Kavey REW, Blackman MS, Sondheimer HM, Byrum CJ. Ventricular arrhythmia and mitral valve prolapse in children. J Pediatr 1984; 105: 885-90.
- Nascimento R, Freitas A, Teixeira F, et al. Is mitral valve prolapse a congenital or acquired disease. Am J Cardiol 1997; 79:226-7.
- Ohara N, Mikajima T, Tagaki J, Kato H. Mitral valve prolapse in childhood: The incidence and clinical presentations in different age groups. Acta Pediatr Jpn 1991; 33:467-75 (Abst).
- Higham PD, Campbell RWF. QT dispersion. Br Heart J 1994; 71:508-10.
- Tutar HE, Ocal B, Imamoğlu A, Atalay S. Dispersion of QT and QTc interval in healthy children, and effects of sinus arrhythmia on QT dispersion. Heart 1998; 80:77-9 (Abst).
- 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.

