

# Çocuklarda Üç Yıllık Transtelefonik Elektrokardiografi Deneyimi

## Three Years Experience of Transtelephonic Electrocardiography in Children

<sup>1</sup>Birsen Uçar, <sup>2</sup>Zehra Karataş, <sup>1</sup>Zübeyir Kılıç

<sup>1</sup>Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Kardiyoloji B.D., Eskişehir  
<sup>2</sup>Selçuk Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, Çocuk Kardiyoloji B.D., Konya

### Özet

Disritmilerin çoğunlukla aralıklı olarak ortaya çıkması nedeniyle, her zaman tespit edilmesi mümkün değildir. Transtelefonik elektrokardiografi (TTE), disritmisi olan hastanın ritim sorunu olduğu anda elektrokardiografi (EKG)'nin çekilerek telefon hattı ile hastaneye ulaştırılmasını sağlar. Bu çalışmada çocuklarda aralıklı olarak ortaya çıkan disritmilerin tanısını koymada ve izleminde TTE monitorizasyonunun etkinliğini araştırmayı amaçladık. Mayıs 2003 - Mayıs 2006 yılları arasında pediatrik kardiyoloji polikliniğinde TTE ile değerlendirilen 121 hastanın kayıtları retrospektif olarak incelendi. Çalışmaya alınan hastaların yaşları 4 ay ile 18 yıl (12±4.4 yıl) arasında değişmekteydi. En sık başvuru şikayetleri çarpıntı (%42.1), göğüs ağrısı (%15.7), senkop (%5), çarpıntı ve göğüs ağrısı (%6.6), çabuk yorulma (%5) ve ilaç etkinliğini araştırma (%3.3) idi. Standart EKG'si normal olan 110 olgunun 21'inde TTE'de disritmi bulgusu saptanmıştı. Holter monitorizasyonu (HM) ile disritmi saptanmayan 25 olgudan üçünde TTE'de supraventriküler taşikardi saptandı. TTE kayıtlarının %24'ünde disritmi (11 olguda supraventriküler erken vuru, 7 olguda ventriküler erken vuru, 4 olguda sinuzal taşikardi, 3 olguda supraventriküler taşikardi, 2 olguda sinuzal bradikardi, 1 olguda sinuzal duraklama ve 1 olguda Mobitz tip I atriyoventriküler blok) saptandı. Transtelefonik EKG öncesi 4 hasta ilaç kullanmaktaydı. Daha önce tedavi almayan 10 hastaya (5'ine verapamil, 3'üne propranolol, 1'ine digoksin, 1'ine amiodaron) TTE kaydı sonucuna göre tedavi başlandı. Disritmi düşündürülen semptomlarla başvuran ve standart EKG'de disritmi saptanmayan hastalarda disritminin saptanmasında HM'nin son derece yararlı ve invazif olmayan bir yöntem olduğu, TTE'nin ise HM ile saptanamayan bazı disritmilerin belirlenebilmesi, tedavisinin planlanması ve takibinde de yararlı olabileceği kanısına varıldı.

**Anahtar kelimeler:** Transtelefonik EKG, disritmi, çocuklar

### Abstract

It is not possible to determine dysrhythmias at any time, because those may occur briefly and unpredictably throughout the day. Transtelephonic electrocardiography (TTE) allows arrival to the hospital by the phone line dysrhythmia at the time. The aim of this study was to evaluate the value of TTE in the diagnosis and treatment of dysrhythmias, especially seen intermittently, in pediatric patients. We retrospectively evaluated records of 121 children, followed-up in Pediatric Cardiology Unit between May 2003 and May 2006. The patients were age of between 4 months to 18 years (median age 12 ± 4.4 years). The most common presenting symptoms were palpitation (42.1%), chest pain (15.7%), palpitation together with chest pain (6.6%), syncope (5%), easy fatigability (5%) and also the research of drug efficiency (3.3%). The dysrhythmia findings were determined on TTE in 21 of 110 cases whose standard electrocardiographies were normal. On TTE, supraventricular tachycardia was observed in three of 25 patients with normal HM. The dysrhythmia was detected in 24% of TTE records (supraventricular extrasystoles, ventricular extrasystoles, sinus tachycardia, supraventricular tachycardia, sinus bradycardia, sinus tachycardia, sinus pause, Mobitz type I atrioventricular block were detected in 11, 7, 4, 3, 2, 1 and 1 cases, respectively). Four patients were using drugs (verapamil in 3 and propranolol in 1) before TTE recordings. According to the TTE records, medical treatments were started in 10 patients with previously untreated (verapamil in 5, propranolol in 3, digoxin in 1 and also amiodarone in 1). Eventually, we suggest that HM is a usefull, reliable and non-invasive diagnostic method for the detection of dysrhythmias in patients with dysrhythmia suggestive symptoms and normal ECG. Additionally, TTE should be used in follow-up and treatment of the patients with some dysrhythmias, even undetectable with HM.

**Key words:** Transtelephonic ECG, dysrhythmia, children.

### GİRİŞ

Çocuklarda kardiyak disritmilerin değerlendirilmesi genellikle güçtür. Disritmilerin çoğunlukla aralıklı olarak ortaya çıkması nedeniyle, başvuru anında her zaman tespit edilmesi mümkün değildir. Önemli kardiyak disritmilerin en yaygın semptomu çarpıntıdır (1,2). Transtelefonik elektrokardiografi (TTE), disritmisi olan hastanın ritim sorunu olduğu anda elektrokardiografi (EKG)'sinin çekilerek telefon hattı ile hastaneye ulaştırılmasına olanak sağlar. Ritim ve ileti bozukluklarının tanısı için kullanılan ve yararlı bir yöntem olduğu çok iyi bilinen Holter monitorizasyonu (HM) semptomu zaman zaman ortaya çıkan hastalarda

bazen yeterli olmamaktadır (1,2). Ayrıca HM ile saptanamayan bazı disritmilerin TTE ile saptanması da olasıdır (3,4). Tekrarlayan çarpıntı ataklarının tanısında invazif işlemlerden önce oldukça ekonomik ve pratik bir yöntem olan TTE ile tanı koymak mümkündür (3,5,6). Aynı zamanda TTE tedaviye yanıt alınıp alınmadığını izlenmesine de olanak sağlamaktadır (4,7,8). Paroksizmal disritmi problemlerinin tanısı ve izlenmesi amacı ile geliştirilen TTE ülkemizde son 25 yılda kullanım alanına giren, çocuklarda klinik deneyimin sınırlı olduğu bir yöntemdir. Bu çalışmada çocuklarda aralıklı olarak ortaya çıkan disritmilerin tanısını koymada ve izleminde TTE monitorizasyonunun etkinliğini araştırmayı

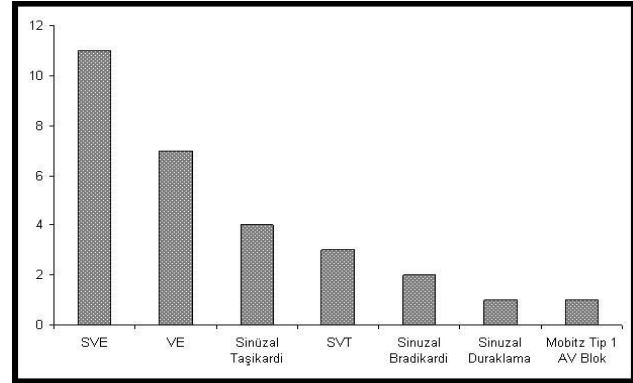
amaçladık.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Mayıs 2003-Mayıs 2006 yılları arasında Pediatrik Kardiyoloji Polikliniğinde TTE ile değerlendirilen 121 hastanın kayıtları retrospektif olarak incelendi. Bu çalışma için hastane etik kurulunun onayı alındı. Olgular yaş ve cinsiyet dağılımı, başvuru şikayetleri, fizik muayene, 12 derivasyonlu EKG, ekokardiyografi, HM, TTE ve efor testi bulguları yönünden değerlendirildi. Transtelefonik EKG monitorizasyonunda (Redline® Model CG 4000 TTM) cihazı 2 hafta süre ile kullanıldı. Transtelefonik EKG sisteminde hastanın EKG'sini çeken ve bunu ses dalgalarına çeviren alıcı/iletici (receiver/transmitter) cihaz, standart telefon hattı ve merkez bilgisayar ünitesi bulunmaktadır. Hastanın EKG'si ses dalgalarına çevrildikten sonra bu sinyaller merkeze gönderilir ve orada tekrar EKG dalgalarına çevirilerek kayıtlar yapılır. Redline® Model CG 4000 TTM iki elektrodlu olup hafızalıdır. D1, D2, D3, V2, V5 derivasyonları ileriye doğru 8'er saniye kaydeder. Hastanın düğmeye basmasından sonraki 40 saniyeyi hafızasına alır ve daha sonra merkeze yapılan telefonla kayıt edilir. Hastalar ve/veya aileleri semptom sırasında nasıl kayıt alacakları ve gönderecekleri konusunda eğitildi. Hastalardan kayıt gönderirken semptomları olduğunda bildirmeleri istendi. Bulguların değerlendirilmesinde Statistical Package for Social Sciences (SPSS for Windows Version 11.00, Chicago, IL, USA) paket programı kullanıldı. Tüm değişkenlerin normal dağılıma uyumları Kolmogorov-Smirnov testi ile araştırıldı. Normal dağılım gösteren sürekli değişkenler için veriler ortalama±SD şeklinde gösterildi.

## BULGULAR

Çalışmaya alınan 121 hastanın (62 kız, 59 erkek) yaşları 4 ay ile 18 yıl (12±4.4 yıl) arasında değişmekteydi. En küçük iki hastamızın yaşı 4 ay ve 1 yaş idi. En sık başvuru nedenleri çarpıntı (n:51; %42.1), göğüs ağrısı (n:19; %15.7), senkop (n:6; %5), çarpıntı ve göğüs ağrısı (n:8; %6.6), çarpıntı, göğüs ağrısı ve senkop (n:2, %1.6), çabuk yorulma (n:6; %5), baş dönmesi (n:6; %5), nefes darlığı (n:6; %5) ve ilaç etkinliğini araştırma (n:4; %3.3) idi (Tablo 1). Transtelefonik EKG kaydı yapılan 121 hastanın 29'unda (%24) disritmi saptandı. Standart EKG ile disritmi saptanmayan 110 olgunun 21'inde (%19) TTE kaydında disritmi saptandı. Transtelefonik EKG kayıtlarının %56.2'si bir semptom varlığında gönderilmişti. Transtelefonik EKG kaydı ile 11 olguda (%9) supraventriküler erken vuru (SVE), 7 olguda (%5.8) ventriküler erken vuru (VE), 4 olguda (%3.3) sinuzal taşikardi, 3 olguda (%2.5) supraventriküler taşikardi (SVT), 2 olguda (%1.6) sinuzal bradikardi, 1 olguda (%0.8) sinuzal duraklama ve 1 olguda (%0.8) Mobitz tip I atriyoventriküler blok saptandı (Şekil 1). Çarpıntı ve/veya göğüs ağrısı yakınması ile



Şekil 1. Transtelefonik elektrokardiyografide saptanan disritmiler

polikliniğimize başvuran 80 hastanın 7'sinde SVE (%8.75), 6'sında VE (%7.5), 3'ünde (%3.7) SVT, ikisinde (%2.5) sinüs taşikardisi saptandı. Senkop, presenkop yakınması ile başvuran 14 hastadan sadece birinde Mobitz tip I atriyoventriküler blok görüldü.

Holter monitorizasyonu 93 hastaya yapılmıştı. Holter monitorizasyonu yapılanların ise 68'inde (%73.1) disritmi saptandı ve bunların sadece 10'unda (%14.7) standart EKG'de de disritmi saptanmıştı. Holter monitorizasyonu ile disritmi saptanan hastaların %35'inde TTE ile de disritmi saptandı. Ancak HM'de disritmi saptanmayan 25 olgudan 10'unda TTE'de disritmi saptandı (SVE = 3, SVT = 3, sinüs taşikardisi = 1, VE = 1). Hastaların 92'sine ekokardiyografik inceleme yapılmıştı. Transtelefonik EKG ile disritmi saptanan olguların hepsine ekokardiyografik değerlendirme yapılmıştı. Transtelefonik EKG'de disritmi saptananların 8'inde (iki hastada MVP, iki hastada ASD, birer hastada mitral yetmezlik, aort yetmezlik, opere büyük arter transpozisyonu ve Ebstein anomalisi) kardiyak patoloji bulunmaktaydı. Göğüs ağrısı/çabuk yorulma şikayeti olan veya VE saptanan 44 hastaya efor testi yapıldı. Hastaların hiçbirinde test sırasında göğüs ağrısı ve EKG'de ST-T dalga değişikliği gözlenmedi. Test başlangıcında VE tespit edilen 26 hastanın hepsinde VE sıklığında azalma saptandı. Transtelefonik EKG kaydı öncesinde 4 hasta ilaç kullanmaktaydı (3'ü verapamil, 1'i propranolol). Transtelefonik EKG sonucuna göre daha önce tedavi almayan 10 hastaya medikal tedavi (5 hastaya verapamil, 3 hastaya propranolol, birer hastaya da digoksin ve amiodaron) başlandı. İki hastanın ilaç dozu ayarlandı ve bir hastanın tedavisi değiştirildi.

## TARTIŞMA

Disritmiler çarpıntı, göğüs ağrısı, senkop gibi semptomlara yol açabilir. Öykü, fizik muayene, standart EKG, HM gibi rutin metodlar sıklıkla aralıklı ortaya çıkan disritimleri tespit etmede yetersiz kalır. Çünkü epizodlar kısa süreli ve seyrek olabilir. Monitorizasyon süresinin istenildiği kadar uzatılabildiği TTE'nin bu gibi durumlarda faydalı olduğu gösterilmiştir (1,9-11). Kardiyak disritmilerin yaygın bir semptomu olan çarpıntı, aralıklı veya kısa süreli olması nedeniyle pediatrik kardiyologların tanı koymada en çok zorlandığı şikayetlerden biridir. Disritmi tanı ve izleminde HM son derece yararlı olmasına karşın, aralıklı ortaya çıkan çarpıntı tanısını koymada daha az etkilidir. Holter monitorizasyonu özellikle günlük çarpıntı yakınması olan hastalarda oldukça faydalıdır. Holter monitorizasyonu endikasyonlarının %41-67'ini disritmik semptomlar oluşturmaktadır ve semptomatik hastalarda ilk

Tablo 1. Transtelefonik elektrokardiyografi istenme nedenleri

Semptom/Endikasyon	n	%
Çarpıntı	51	42.1
Göğüs ağrısı	19	15.7
Çarpıntı+Göğüs ağrısı	8	6.6
Senkop	6	5
Çarpıntı+Göğüs ağrısı+Senkop	2	1.6
Baş dönmesi	6	5
Çabuk yorulma	6	5
Nefes darlığı	6	5
İlaç etkinliği araştırma	4	3.3
Diğer	13	10.7

sırası genellikle çarpıntı yakınması almaktadır (12, 13). Çocuklarda HM kayıtlarının %10.6-61'inde disritmi görülmektedir (14, 15). Çalışmamızda HM yapılan hastaların %73.1'inde disritmi (%12.9'unda SVT) saptandı. Çarpıntı sırasında veya sonrasında baş dönmesi, göğüs ağrısı, halsizlik ve senkop gibi semptomlar görülebilir. Özellikle senkopla beraber seyreden hastalarda ventriküler ritim problemleri düşünülmelidir. Bazı çocuklar SVE ve VE'leri çarpıntı olarak algılayabilirler(16). Literatürde kardiyak semptomları olan hastaların %37-82'sinde TTE'de normal sinüs ritmi görülmektedir (6,10,17,18). Transtelefonik EKG kayıtlarının %7-19'unda klinik önemi olan disritmi saptanmaktadır (6, 17, 19-21). Bir çalışmada mobil TTE kayıtlarında %9 SVT, %9 SVE veya VE saptandığı bildirilmiştir(22). Çalışmamızda çeşitli kardiyak semptomlarla başvuran hastaların %24'ünde TTE'de disritmi saptandı. Çarpıntı ve/veya göğüs ağrısı şikayeti ile başvuranların ise %8.7'sinde SVE, %7.5'inde VE ve %3.7'inde SVT saptandı. Houyel ve ark. (6) ilk değerlendirme TTE kayıtlarında hastaların %37'sinde disritmi tespit edebildiklerini, ilk TTE kayıtları normal olan çocukların %22'sinde ise takipte disritmi saptadıklarını bildirmekteydiler. Saarel ve ark.nın (19) çocuk ve adölesanlarda yapmış olduğu çalışmada TTE'nin disritmi tanısını koymada %48, SVT tanısını koymada ise %83 spesifik olduğu gösterilmiştir. Supraventriküler taşikardi tanısı konan hastaların hepsinde çarpıntı yakınması olduğu, TTE'nin çocuk ve adölesanlarda tekrarlayan çarpıntı tanısını koymada oldukça yararlı olduğu ancak izole göğüs ağrısı, senkop ve presenkop durumlarda belirgin yararının olmadığı bildirilmiştir (19, 23-25).

Holter monitorizasyonu ile tespit edilemeyen aralıklı ortaya çıkan çarpıntı atakları olan hastalarda invazif çalışmalardan önce maliyeti daha düşük ve uygulanabilirliği daha kolay bir metod olan TTE ile değerlendirilmesi faydalıdır. Yine de bu yöntem hastanın kayıt edemeyeceği kadar kısa süren semptomlarda, hastanın veya yakınının telefon kullanmasını engelleyen durumlarda yetersiz kalmaktadır. Grodman ve ark. (2) 1 hafta süre ile uygulanan TTE'nin hem tanı koyma, hem de semptomların kardiyak olup olmadığını belirleme bakımından HM'den daha üstün olduğunu belirtmişlerdir. Zira 5052 hastayı içeren bir çalışmada şüpheli semptomların açıklanmasında optimum süre 5 hafta olarak belirlenmiştir (17). Hasin ve ark. (26) aritmi şüphesi olan 200 hastayı ortalama 31 gün TTE ile izlemişler, %88'inde disritmi saptayarak tanısı değerinin yüksek olduğunu göstermişler, %19 hastada ise aritmi saptanmasına rağmen yakınmaların disritmi ile ilgili olmadığını belirtmişlerdir. Semptom sırasında gönderilen kayıtlarda önemli bir ritim probleminin olmadığını hasta ve ailesine gösterilmesi açısından da TTE önem taşımaktadır(6). Transtelefonik EKG'nin kullanım süresi ve tekrarlanabilirliği disritmi tanısını koymada oldukça önemli gözükmektedir. Bu nedenle çalışmamızda tek bir kayıt alınmış olması ve cihazın ortalama 15 gün süre ile kullanılmış olması sonuçlarımızı etkilemiş olabilir. Disritmi tanısında HM ve TTE'nin birlikte kullanılması disritmi tanısını kolaylaştırmakla birlikte SVT tanısında TTE daha duyarlıdır (3, 5, 6, 18, 19, 21, 23). Çalışmamızda da HM normal olan 25 hastanın üçünde (%12) TTE ile SVT tespit edilmiştir. Saarel ve ark. (19) TTE ile 4 hafta takip edilen hastalarda negatif prediktiviteyi %96, 16 hafta takip ile %98 olarak bulmuşlardır. Çalışmalarda semptomları sırasında kayıt iletme oranı %49-62 olduğu bildirilmektedir (6, 10, 11, 19, 23). Bizim çalışmamızda bu oran %56.2 idi. Çalışmamızda klinik önemi olan disritmi oranının düşük olmasının TTE cihazının hastalarımızda 2 hafta gibi daha kısa süre kalması, hastaların semptomların olmadığı dönemde kayıt alarak göndermesi, semptomların çok kısa sürmesi veya hastaların uyum problemi gibi nedenlerden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Literatürde ventriküler taşikardi, SVT veya atriyal fibrilasyonlu

hastaların tedavisinin TTE ile izlenmesine ait çalışmalar mevcuttur (4,7,8). Transtelefonik EKG sonucuna göre hastaların %37'sinde tedavi değişikliği yapıldığı bildirilmektedir (20). Bizim çalışmamızda TTE sonucuna göre SVE veya VE saptanan üç hastamızın tedavisinde düzenlemeler yapılmış, daha önce tedavi almayan 10 hastaya ise antiaritmik tedavi başlanmıştır. Çarpıntı şikayeti ile gelen hastaların çoğunda kalp patolojisi saptanmamaktadır (12,19). Bizim çalışmamızda da TTE ile disritmi saptanan hastaların %72'sinde ekokardiyografik incelemesi normal olarak değerlendirilmiştir. Aritmileri provoke etmede treadmill egzersiz testi de kullanılmaktadır. Bu test sırasında ventriküler taşikardiler ortaya çıkarılabilir. Bazı SVT'ler de nadiren indüklebilir. Özellikle testin sonlandırılmasından sonra bu taşikardiler ortaya çıkabilir (16). Ancak bu test istirahat sırasında semptomatik olan hastalarda yardımcı olmayabilir. Göğüs ağrısı şikayeti olan veya VE saptanan hastalarımızın hiç birinde aritmi sıklığında artış görülmedi.

Sonuç olarak disritmi düşündürülen semptomlarla başvuran ve standart EKG'de disritmi saptanmayan hastalarda disritminin saptanmasında HM'nin yanı sıra özellikle aralıklı ortaya çıkan disritmilerin belirlenebilmesi, tedavisinin planlanması ve takibinde TTE monitorizasyonunun yararlı olabileceği kanısına varıldı.

#### Kaynaklar

1. Karpawich PP, Cavitt DL, Sugalski J S. Ambulatory arrhythmia screening in symptomatic children and young adults: comparative effectiveness of Holter and telephone event recordings. *Ped Cardiol* 1993; 14: 147-50.
2. Grodman R, Capone RJ, Most AS. Arrhythmia surveillance by transtelephonic monitoring: comparison with Holter monitoring in symptomatic ambulatory patients. *Am Heart J* 1979; 98: 459-64.
3. Scalvini S, Zanelli E, Martinelli G, Marchina L, Giordano A, Glisenti F. Cardiac event recorder yields more diagnoses than 24-hour Holter monitoring in patients with palpitations. *Ital Heart J Suppl* 2004; 5: 186-91.
4. Öztunç F, Akalın F, Sağın Saylam G, Güler Eroğlu A, Sarıoğlu A. Pediatrik Hastalarda Transtelefonik EKG Monitorizasyon. *T Klin J Cardiol* 1995; 8: 226-9.
5. Celiker A, Tokel K, Medikoglu M, Ozme S. Transtelephonic ECG versus electrophysiologic study in children with recurrent palpitation attacks. *Turk J Pediatr* 1997; 39: 45-50.
6. Houyel L, Fournier A, Centazzo S, Davignon A. Use of transtelephonic electrocardiographic monitoring in children with suspected arrhythmias. *Can J Cardiol* 1992; 8: 741-4.
7. Pritchett ELC, Datorre SD, Piatt ML, McCarville S E, Hougman A J. Flecainide acetate treatment of paroxysmal supraventricular tachycardia and atrial fibrillation: dose response studies. *J Am Coll Cardiol* 1991; 17: 297-303.
8. Anderson U, Gilbert EM, Alpert BA, et al. Prevention of symptomatic recurrences of paroxysmal atrial fibrillation in patients initially tolerating antiarrhythmic therapy. *Circulation* 1989;80:1557-70.
9. Judson P, Holmes DR, Baker WP. Evaluation of outpatient arrhythmias utilizing transtelephonic monitoring. *Am Heart J* 1979;97:759-61.
10. Fyfe DA, Holmes DR Jr, Neubauer SA, Feldt RH. Transtelephonic monitoring in pediatric patients with clinically suspected arrhythmias. *Clin Pediatr (Phila)* 1984;23:139-43.
11. Goldstein MA, Hesslein P, Dunnigan A. Efficacy of transtelephonic electrocardiographic monitoring in pediatrics patients *A J DC* 1990;144: 178-82.
12. Güven H, Levent E, Özyürek AR, Büyükinan M, Aydoğdu A, Parlar A. Çocuklarda 2 yıllık Holter Monitorizasyon Deneyimi. *Ege Tıp Dergisi* 2002; 41:15-20.
13. Ayabakan C, Özer S, Çeliker A, Özme S. Analysis of 2017 Holter recordings in pediatric patients. *Turkish Journal of Pediatrics* 2000; 42: 286-94.
14. Hegazy RA, Ltfy WN. The value of holter monitoring in the assessment of Pediatric patients. *Indian Pacing Electrophysiol J* 2007; 7: 204-14.
15. Kacet S, Libersa C, Caron J, et al. Continuous electrocardiographic

- recording with the holter method in children. Indications and results. Arch Mal Coeur Vaiss 1986; 79: 1601-7.
16. Çeliker A. Çocuklarda Çarpıntı. Türk Aritmi, Pacemaker ve Elektrofizyoloji Dergisi 2004; 2: 217-21.
  17. Reiffel JA, Schulhof E, Joseph B, Severance E, Wyndus P, McNamara A. Optimum duration of transtelephonic ECG monitoring when used for transient symptomatic event detection. J Electrocardiol 1991; 24: 165-8.
  18. Arjona Barrionuevo Jde D, Barón-Esquivias G, Núñez Rodríguez A, Pérez Carrasco A, Santana Cabezas JJ, Martínez Martínez A, et al. Utility of cardiac event recorders in diagnosing arrhythmic etiology of palpitations in patients without structural heart disease. Rev Esp Cardiol 2002; 55:107-12.
  19. Saarel EV, Stefanelli CB, Fischbach PS, Serwer GA, Rosenthal A and Dick M 2nd. Transtelephonic Electrocardiographic Monitors for Evaluation of Children and Adolescents With Suspected Arrhythmias. Pediatrics 2004; 113: 248-51.
  20. Antman EM, Ludmer PL, McGowan N, Bosak M, Friedman PL. Transtelephonic electrocardiographic transmission for management of cardiac arrhythmias. Am J Cardiol 1986; 58: 1021-4.
  21. Kinlay S, Leitch JW, Neil A, Chapman BL, Hardy DB, Fletcher PJ. Cardiac Event Recorder Yield More Diagnoses and a re More Cost-effective than 48-Hour Holter Monitoring in Patients with Palpitations: A Controlled Clinical Trial. Annals of Internal Medicine 1996; 124:16-20
  22. Saarel EV, Doratotaj S, Sterba R. Initial experience with novel mobile cardiac outpatient telemetry for children and adolescents with suspected arrhythmia. Congenit Heart Dis 2008;3: 33-8.
  23. Tokel K, Çeliker A, Lenk MK, Özer S, Özme S. Çocukluk Çağı Aritmilerinde Transtelefonik EKG'nin Yerinin Değerlendirilmesi. Türk Kardiyol Dern Arş 1996; 24: 304-7.
  24. Schmidt SB, Jain AC. Diagnostic utility of memory equipped transtelephonic monitors. Am J Med Sci 1998; 296: 299-302.
  25. Hegazy RA, Loffy WN. The value of Holter monitoring in the assessment of Pediatric patients. Indian Pacing Electrophysiol J 2007; 7: 204-14.
  26. Hasin Y, David D, Rogel S. Diagnostic and therapeutic assessment by telephone electrocardiographic monitoring. Br Med J 1976; 2: 609-12.