

İlköğretim Çağı Çocuklarda Asemptomatik Ritim ve İletim Bozukluklarının Sıklığı

Prevalence of Asymptomatic Arrhythmias and Conduction Disturbances in Primary School Age Children

Dr. Haşim OLGUN,^{a,b}
Dr. Mehmet KARACAN,^{a,b}
Dr. Mehmet Fatih ORHAN,^a
Dr. Demet ALTAY,^a
Dr. Naci CEVİZ,^{a,b}
Dr. Cahit KARAKELLEOĞLU^a

^aÇocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD,
^bÇocuk Kardiyolojisi BD,
Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Erzurum

Geliş Tarihi/Received: 02.08.2008
Kabul Tarihi/Accepted: 24.10.2008

Bu makale 11-14 Nisan 2006 tarihleri arasında İstanbul'da düzenlenen 6. Ulusal Pediatrik Kardiyoloji ve Kalp Damar Cerrahisi Kongresi'nde ve 8-12 Kasım 2006 tarihleri arasında Antalya'da düzenlenen 50. Milli Pediatri Kongresinde poster bildirisi olarak sunulmuştur.

Yazışma Adresi/Correspondence:
Dr. Haşim OLGUN
Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD,
Çocuk Kardiyolojisi BD, Erzurum
TÜRKİYE/TURKEY
drholgun@hotmail.com

ÖZET Amaç: Çalışma sağlıklı okul çocuklarında asemptomatik ritim ve iletim bozukluğu sıklığını belirlemek amacı ile yapıldı. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışma gurubumuz 3770 (1781 erkek, 1989 kız; ortalama yaş: 9.8±2.2 yıl) öğrenciden oluşmaktadır. Okullarda sağlık taraması yapılırken öğrencilerin elektrokardiyografi (EKG) kayıtları alındı. Tüm EKG kayıtları iki çocuk kardiyoloji uzmanı tarafından değerlendirildi. Atriyal ve ventriküler erken vurular, birinci, ikinci ve üçüncü derece atriyoventriküler (AV) blok, inkomplet ve komplet sağ dal bloğu, preeksitasyon sendromları ve repolarizasyon anormalliklerinin sıklığı belirlendi. **Bulgular:** Tüm grupta ritim bozukluğu sıklığı %2.94 olarak bulundu. İnkomplet sağ dal bloğu en sık görülen (%0.90) iletim bozukluğu idi. Ventriküler erken vuruların %75'i sol dal bloğu ve %25'i sağ dal bloğu tipinde idi. Birinci derece AV blok 16 (%0.42) EKG'de vardı. İki çocuk Brugada tipi (%0.053), ve 11 çocuk (%0.29) Brugada benzeri EKG paternine sahipti. On üç çocukta (%0.34) düzeltilmiş QT (QTd) intervali uzamış olarak bulundu ve bunların 8 inde QTd 0.48'den daha uzun idi. **Sonuç:** Bu çalışma Türkiye'de okul çocuklarında asemptomatik ritim ve iletim bozukluğu sıklığının araştırıldığı ilk çalışmadır. Bu çalışmanın sonuçları daha büyük gruplarda bu bozuklukların gerçek sıklığını belirlemeyi amaçlayan daha ileri çalışmalara öncülük edebilir.

Anahtar Kelimeler: Ritim bozuklukları; çocuk

ABSTRACT Objective: The study was performed to determine the prevalence of asymptomatic rhythm and conduction disturbances in a population of healthy school children. **Material and Methods:** Our study population was comprised of 3770 subjects (1781 boys, 1989 girls; mean age: 9.8±2.2 [SD] years) in whom electrocardiography (ECG) recordings were obtained during a school health screening. All tracings were read by two pediatric cardiologists. The prevalences of premature atrial and ventricular contractions; first-, second- and third-degree atrioventricular (AV) block; incomplete and complete right bundle branch block; preexcitation syndromes; and repolarization abnormalities were determined. **Results:** The prevalence of rhythm disturbances in the total population was found as 2.94%. Incomplete right bundle branch block was the most common conduction disturbance (0.90%). Prevalence of left bundle branch block type ventricular premature contraction (75%) was higher than of the right (25%). First-degree AV block was present in 16 (0.42%) ECGs. Two children (0.053%) had Brugada type ECG pattern, and 11 (0.29%) had Brugada-like ECG pattern. In 13 children (0.34%), the corrected QT interval was prolonged, and in 8 of them it was longer than 0.48 s. **Conclusion:** This study is the first in Turkey to describe the prevalence of the asymptomatic rhythm and conduction disturbances in schoolchildren. The results of this study can serve as a guide to further studies aiming to determine the true prevalence of these disturbances in larger populations.

Key Words: Arrhythmias; child

Türkiye Klinikleri J Cardiovasc Sci 2008;20(3):163-9

Ritim ve iletim bozuklukları çocukluk çağında nispeten daha az görülen sorunlardır. Bir kısmı semptomlara neden olduğu için erken dönemde tanı alırken bir diğer kısmı asemptomatik seyrederek ve tesadüf

fen saptanırlar. Elektrokardiyografik anormalliklerin doğru bir şekilde yorumlanabilmesi için ritim ve iletim bozukluklarının prevalansının büyük çalışma grupları ile gerçeğe uygun bir şekilde belirlenmesi gereklidir.¹ Sağlıklı çocuklarda ritim ve iletim bozuklukları ile ilgili elektrokardiyografi (EKG) bulgularının sıklığını saptama amacıyla yapılmış olan bazı epidemiyolojik çalışmalar bulunmaktadır.¹⁻⁵ Bu çalışmalardan birkaçı çocuklarda yapılmış olup oldukça büyük gruplardan oluşmaktadır. Ülkemizde bu konuda yapılmış bir çalışmaya biz rastlamadık. Bu çalışmada ülkemizde, 7-15 yaş grubu sağlıklı ilköğretim çağı çocuklarda asemptomatik ritim ve iletim bozukluklarının sıklığının değerlendirilmesi amaçlandı.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Şehir merkezinde bulunan ilköğretim okullarından çok kademeli şans örnekleme yöntemi ile 4000 öğrenci seçildi. Çocukların tıbbi öyküleri ile ilgili olarak hazırlanan bir anket çocukların ailelerine cevaplamaları istemi ile dağıtıldı. Bu anket ile elde edilen bilgiler doğrultusunda, bilinen bir sistemik hastalığı olan (n=15), kalp hastalığı nedeni ile takip edilen ve kalp cerrahisi geçirmiş olan (n=11), daha önce ritim ve iletim bozukluğu tanısı konulmuş olan çocuklar (n=3) çalışma dışı bırakıldı. Ayrıca çalışmaya katılmak istemeyen (n=82) ve çalışma için seçildiği halde çalışma günü okula gelmeyenler (n=98) ile EKG çekimi öncesi yapılan muayenede kalp hastalığı tanısı konulan (n=21) çocuklar da çalışma dışı bırakıldı. Çalışmaya alınan tüm çocukların ailelerinden bilgilendirilmiş olur formu alındı.

Tüm çocuklar sistemik olarak muayene edildi ve dijital EKG kaydı yapabildiği bir sistem (EKG Master USB, TEPA Medical and Electronic Products Industry and Trade Incorporated, Ankara, TURKEY) kullanılarak standart 12-derivasyon EKG kayıtları (kâğıt hızı 25 mm/s) alındı. Bütün EKG kayıtları aynı pediatrik kardiyologlar tarafından değerlendirildi. Kayıtlar dal bloğu, atriyoventriküler (AV) blok, erken vurular, repolarizasyon bozuklukları ve pre-eksitasyon sendromları yönünden incelendi. Öğrencinin yaş, cinsiyet, tıbbi öyküsü, ailede ani ölüm öyküsü gibi özellikleri hakkında bilgi sahibi olunmaksızın EKG incelemesi yapıldı.

a) Elektrokardiyografik anormallikler için tanısal kriterler tanımlanmış olan standartlardan alındı.⁶

b) QT aralığında uzama için yapılan tarama tanımlanmış olan kalp hızı bağımlı kriterlere göre yapıldı.^{7,8}

c) Brugada paterni; V1-V3 derivasyonlarında aşağıdaki paternlerin görülmesi; Tip 1: ≥ 2 mm (0.2 mV) coved ST-segment yükselmesi ve bunu izleyen negatif T dalgası, Tip 2: semer sırtı (saddleback) görünümü, ≥ 2 mm ST-segment yükselmesi, çukur bölümde ≥ 1 mm ST yükselmesi ve bunları izleyen pozitif veya difazik bir T dalgası, Tip 3: semer sırtı (saddleback) görünümü veya coved tip, < 1 mm ST segment yükselmesi.

BULGULAR

Çalışma kapsamına alınan toplam 3770 çocuğun ortalama yaşları 9.8 ± 2.2 olup 1781'i (%47) erkek idi. Çalışma kapsamına alınan patolojilerin saptandığı EKG sayıları Tablo 1'de verildi.

Toplam 111 EKG örneğinde (%2.94) değişik ritim ve iletim bozuklukları saptandı. Supraventriküler

TABLO 1: Çocukların elektrokardiyografi kayıtlarında saptanan ritim ve iletim bozuklukları.

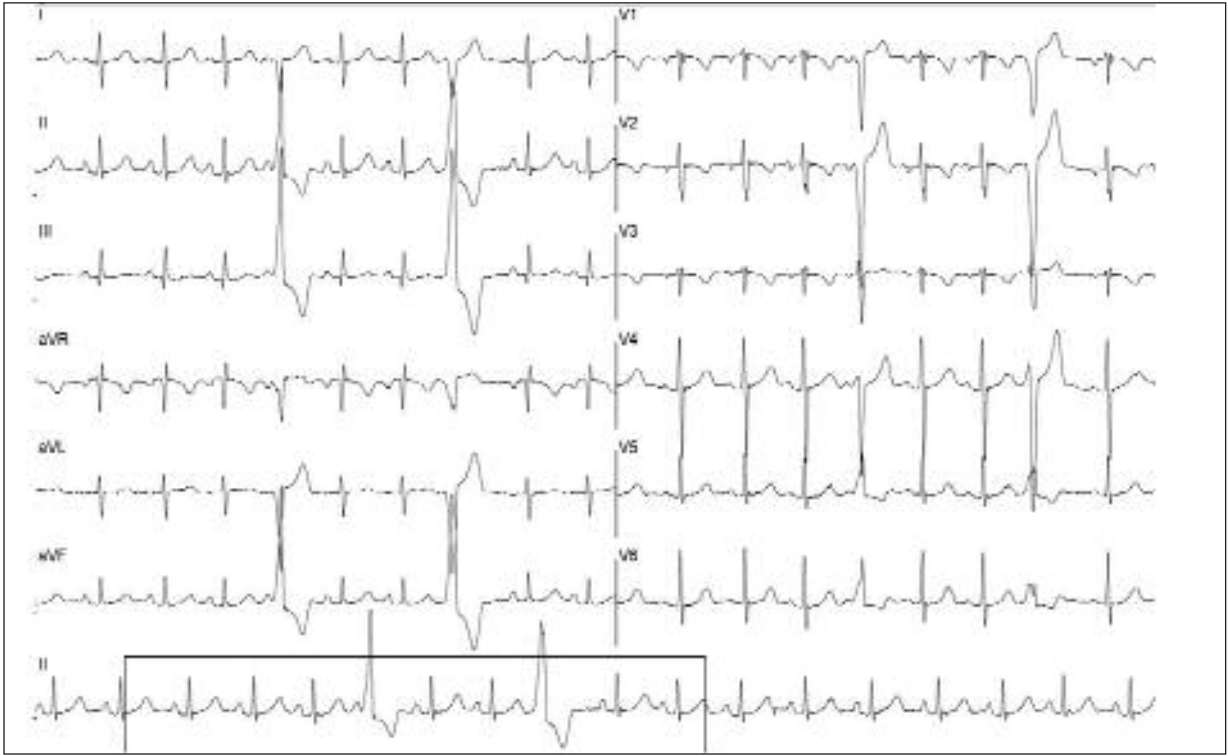
	n	%
Toplam hasta sayısı	111	2.94
Dal bloğu		
Komplet sağ dal bloğu	2	0.053
İnkomplet sağ dal bloğu	34	0.902
Atriyoventriküler blok		
1. derece blok	16	0.424
Erken vurular		
VEV	16	0.424
SEV	15	0.318
Repolarizasyon bozuklukları		
QT aralığında uzama	13	0.318
Brugada paterni	13	0.398
Preeksitasyon sendromları		
WPW	3	0.08
LGL	1	0.027

VEV: Ventriküler erken vuru.

SEV: Supraventriküler erken vuru.

WPW: Wolf-Parkinson-White sendromu

LGL: Lown-Ganong-Levine sendromu



ŞEKİL 1: Sol dal bloğu paterninde ventriküler erken atımları olan olgunun elektrokardiyografi kaydı.



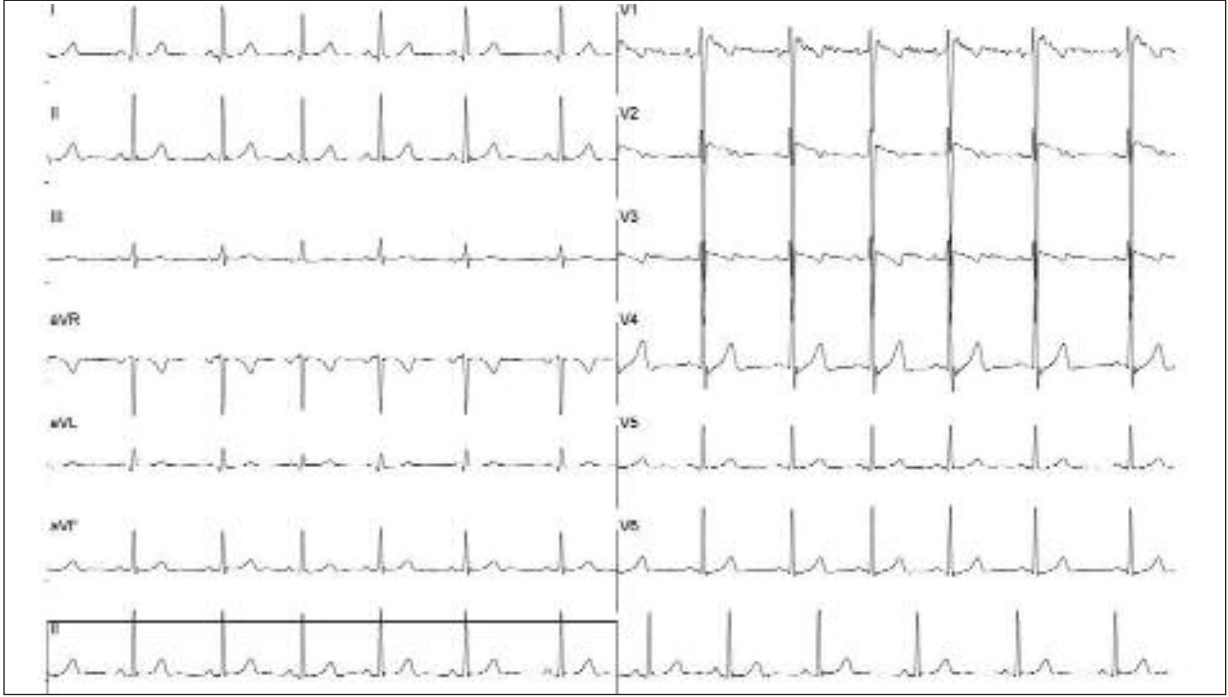
ŞEKİL 2: QT intervalinde uzama saptanan olguya ait elektrokardiyografi örneği, QTd 0.52 saniye olarak ölçüldü.

ler ve ventriküler taşikardi ve ileri derece atrioventriküler blok hiçbir öğrencide saptanmadı. Sol dal bloğu saptanmazken iki hastada (%0.053) komplet

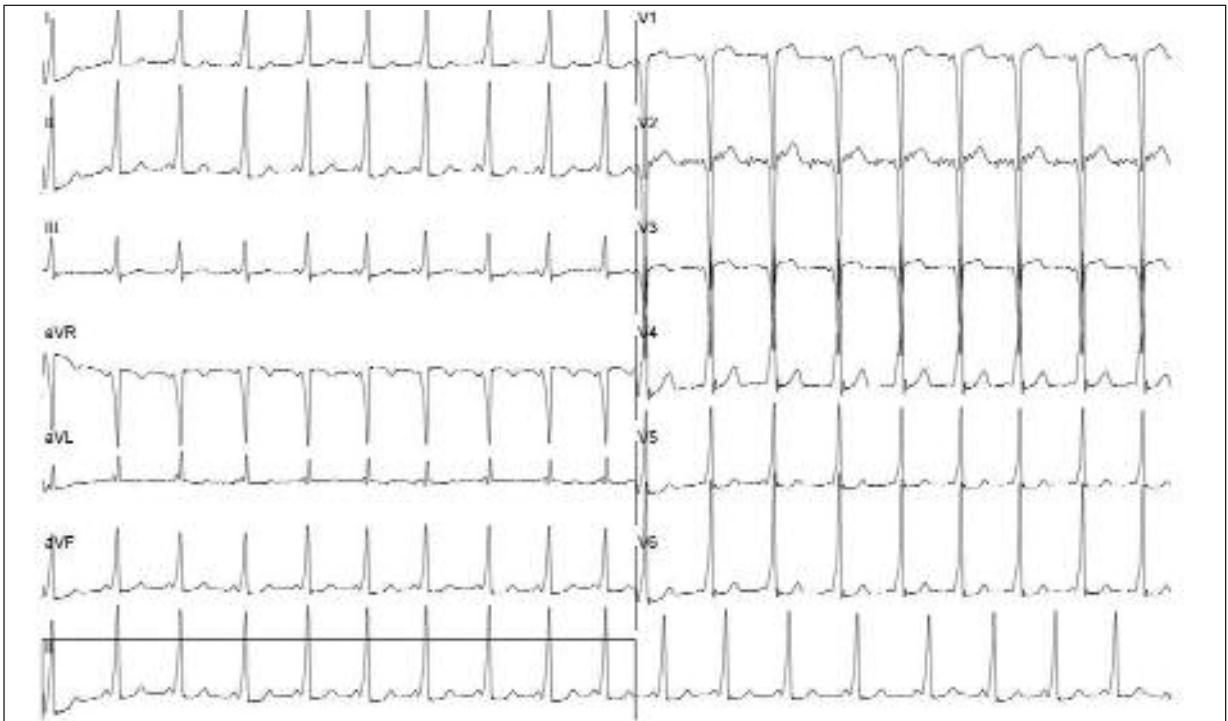
sağ dal bloğu saptandı. Ventriküler erken vuruların (VEV) 4'ü (%25) sağ dal bloğu, 12'si (%75) sol dal bloğu (Şekil 1) paterninde idi. Düzeltilmiş QT

(QTd) aralığında uzama saptanan 13 olgunun 5'inde QTd aralığı 0.44–0.46 saniye iken, 8'inde 0.48 saniye veya daha üzerinde idi (Şekil 2). On üç öğrencide prekordiyal derivasyonlarda Brugada pa-

terni (Tip 1=2, tip 2=8 ve tip 3=3) (Şekil 3) belirlendi. Preeksitasyon saptanan olguların 3'ünde Wolf-Parkinson-White (WPW) (Şekil 4) ve birinde Lown-Ganong-Levine (LGL) paterni mevcut idi.



ŞEKİL 3: Olgularımızdan birine ait olan Tip I Brugada paterninde elektrokardiyografi örneği.



ŞEKİL 4: Olgularımızdan birine ait olan Wolff-Parkinson-White sendromu paterninde elektrokardiyografi örneği.

TARTIŞMA

Epidemiyolojik araştırmalarda EKG'nin kullanımı asemptomatik bireylerde majör ve minör EKG anormalliklerinin tespit edilmesini sağlayabilir. Erişkinlerde majör EKG anormallikleri; ST çökmesi, T dalga inversiyonu, komplet veya ikinci derece atrioventriküler blok, komplet sağ veya sol dal bloğu, sık erken atımlar ve atriyal fibrilasyon veya flat-terdir. Minör EKG anormallikleri; sınırdaki Q dalgası, sağ veya sol aks sapması, artmış QRS voltajı, sınırdaki ST segment çökmesi, T dalgasında düzleşme ve düşük QRS voltajıdır.⁵ Yetişkin nüfusta yapılan bir çalışmada majör EKG değişikliği oranı erkeklerde %6 kadınlarda % 4.3 olarak bulunmuştur. Aynı nüfusta minör EKG değişikliği oranı ise erkeklerde %10.4, kadınlarda %9.5 olarak bulunmuştur.⁵ Bu EKG anormalliklerinin önemli bir kısmı iskemik kalp hastalıklarında görülür. Bu nedenle çocukluk çağında görülmesi oldukça nadirdir.

Sağlıklı çocuklarda yüzey EKG'ye yansıyan değişik ritim bozukluklarının sıklıkları araştırılmıştır.^{9,10} Buna karşın bu çocuklarda alınan EKG kayıtlarındaki tüm olası ritim ve iletim bozukluklarının sıklığı yalnızca Niwa ve ark.¹ tarafından araştırılmıştır. Bu çalışmada ilköğretim (5 ve 6 yaşındaki çocuklar) ve ortaokul (12 ve 13 yaşındaki çocuklar) çağındaki toplam 152.322 Japon çocuğundan alınan EKG kayıtları değerlendirilmiş ve erken vurular, dal bloğu, AV blok, WPW ve QT aralığında uzama saptanan olguların sıklığı verilmiştir. Bildiğimiz kadarıyla ülkemizde çocuklarda belirtilen EKG bozukluklarının sıklığını araştıran bir çalışma mevcut değildir. Çalışmamız bu alandaki bir boşluğu doldurmak açısından önemlidir.

ERKEN VURULAR

Atriyal ve ventriküler erken vurular sağlıklı çocuklarda yaygındır ve genellikle iyi huylu ektoptik atımlardır. Her iki tip erken vurunun sıklığı da yaş ile birlikte artış göstermektedir.¹

Niwa ve ark.¹ atriyal erken vuru (SEV) sıklığını %0.106 olarak saptamışlardır. Tsuda ve ark.¹ ise bu sıklığı ilköğretim çocuklarında %0.12, ortaokul çocuklarında %0.13 olarak bildirmişlerdir. Ventriküler erken vuru sıklığı ise Niwa ve ark.¹ tarafından tüm

yaşlarda %0.515, Tsuda ve ark.¹ tarafından ise iki yaş grubunda sırasıyla %0.16 ve %0.26 olarak bildirilmiştir. Supraventriküler ve ventriküler taşiaritmi oranının ise son derece düşük olduğu bildirilmiştir.¹

Bizim çalışmamızda VEV sıklığı %0.424 ve SEV %0.318 olarak saptandı. Çalışmamızda saptanan SEV sıklığı Niwa¹ ve Tsuda'nın bildirdiği sıklığın yaklaşık 3 katı iken VEV sıklığı diğer çalışmalar ile benzerdir. Çalışmamıza 7–15 yaşlarındaki tüm çocukların dâhil edilmiş olması bu farklılığın nedeni olabilir.

ATRIOVENTRİKÜLER BLOK

İleri derece AV blok genellikle semptomlara neden olduğundan erken dönemde tanınırken, düşük dereceli AV bloklar asemptomatik kalabilmektedir¹¹. Bu nedenle toplumdaki gerçek sıklığını belirlemek zordur. Yüz bin erkek hava mürettebatından oluşan ve yaşları 16–50 arasında değişen bireylerde yapılan bir çalışmada AV blok oranı %0.6 olarak rapor edilmiştir.¹² Scott ve ark.¹³ 24 saatlik ambulatuar EKG'de birinci derece AV blok sıklığını 10-13 yaş grubunda %8.4 olarak, Mobitz tip I AV blok sıklığını %10.7 olarak rapor etmişlerdir. Bir başka çalışmada AV blok oranı erkekler arasında %0.2, kadınlar arasında %0.1 olarak rapor edilmiştir.⁵

Niwa ve ark.¹ ilköğretim çağı çocuklarda birinci derece AV blok oranını %0.097, ikinci derece AV blok oranını %0.037 ve üçüncü derece AV blok oranını %0.002 olarak rapor etmişlerdir. Tsuda ve ark.¹ üçüncü derece AV blok oranını ilköğretim çocuklarında %0.0014 ve ortaokul çocuklarında %0.0020 olarak bildirmişlerdir.

Çalışmamızda 16 hastanın (%0.424) EKG'sinde birinci derece AV blok saptandı. Bu oran bildirilmiş olan sıklıktan daha yüksektir. Buna karşın hiçbir EKG'de ileri derece AV blok saptanmadı. İleri derece AV blok sıklığının düşüklüğü de göz önüne alındığında, çalışmaya alınan EKG sayısının azlığının bu duruma neden olduğu düşünülebilir.

DAL BLOĞU

Erişkinlerde daha önce yapılan çalışmalarda dal bloğu oranı %1.2-2.7 olarak bildirilmiştir.^{5,12} Niwa ve ark.¹ çocuklarda inkomplet sağ dal bloğu oranını %0.705 ve komplet sağ dal bloğu oranını %0.123

olarak rapor etmişlerdir. Bu çalışmada sağ dal bloğu olan hastalarda belirgin erkek cinsiyet üstünlüğü olduğu bildirilmiştir. Yamakawa ve ark.⁹ tarafından çocuklarda inkomplet sağ dal bloğu sıklığı %2.94, komplet sağ dal bloğu sıklığı ise %0.16 olarak bildirilmiştir.

Çalışmamızda %0.95 oranında dal bloğu saptanırken; komplet sağ dal bloğu sıklığı %0.053 ve inkomplet sağ dal bloğu oranı %0.902 olarak bulundu.

PREEKSİTASYON

Preeksitasyon sendromları supraventriküler taşikardi ve nadiren ani ölüme neden olabilmeleri açısından önem taşımaktadır. Bu hastaların önemli bir kısmı semptomlarla hekime başvurmakta, bir kısmı ise asemptomatik seyredebilmektedir. Asemptomatik WPW'lu hastalarda ani ölüm son derece nadirdir ve ileri yaşlarda ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle asemptomatik de olsa WPW sendromlu hastaların tanınması önemlidir.¹⁴⁻¹⁶

Wolf-Parkinson-White (WPW) sendromunun sıklığı %0.15-0.4 olarak rapor edilmiştir.^{5,12,17,18} Elektrokardiyografide delta dalgası zaman zaman ortadan kaybolduğu için bu sendromun gerçek sıklığını belirlemede zorluk oluşturmaktadır.^{5,12,17,19} Niwa ve ark.¹ ilköğretim çağı çocuklarda WPW sıklığını %0.130 olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda WPW sıklığı %0.08 olarak bulundu. Ayrıca bir hastaya ait EKG'de (%0.027) LGL paterni saptandı. Bu sonuçlar literatürde çocuklar için bildirilen sıklık ile uyumludur.

REPOLARİZASYON BOZUKLUKLARI

Kardiyak iyon kanallarındaki doğumsal bozukluklar veya bu kanalları etkileyen kazanılmış sorunlar kardiyak repolarizasyon bozukluklarına yol açabilmektedir. Uzun QT sendromu, kısa QT sendromu ve Brugada sendromu bilinen kardiyak repolarizasyon bozukluklarıdır. Bu patolojilerin toplumdaki gerçek sıklığını belirlemek asemptomatik seyredebilen olgular ve geç prezente olan olgular nedeniyle güçtür.

QT ARALIĞINDA UZAMA

Tsuda ve ark.¹ 283.109 çocuk arasında 3 hastada (%0.00035) uzun QT sendromu saptadıklarını bildirmiştir. Normal nüfusta uzun QT sendromu ta-

nısı için gerekli kriterleri taşımayan ancak yüzey EKG'de QT aralığında uzama saptanan olgular mevcuttur. Yakın zamanda yapılmış olan bir çalışmada QT aralığında uzama sıklığı 1164 ortaokul çocuğunda 1 (%0.085) olarak bildirilmiştir.²⁰ Niwa ve ark.¹ çalışmalarında QT aralığında uzamayı %0.024 oranında saptamışlardır. Bir diğer çalışmada 14.227 okul çağı çocuğu arasında 13 çocuğun QTd değeri 440 ms'nin üzerinde bulunmuştur.²¹

Bizim çalışmamızda 13 çocukta QTd aralığı 440 ms'nin üzerinde ölçüldü. Bunlardan 8'inde QTd aralığı ≥ 480 ms olarak ölçüldü. Ancak çocukların hiçbiri yüksek olasılıkla uzun QT sendromu tanısı için gerekli ek kriterleri taşımamaktaydı.

BRUGADA SENDROMU

Sağ dal bloğu ile birlikte V₁-V₃ derivasyonlarında ST segment elevasyonu ve ani ölüm ile giden Brugada sendromlu hastalarda kardiyak sodyum kanal geninde (SCN5A) bir mutasyon tanımlanmıştır. Bu hastalarda EKG paterni zamanla değişiklikler gösterir ve geçici olarak normalleşebilir. Bu sendromun EKG bulgularının, her ne mekanizma ile olursa olsun geçici olarak normalleşmesi hastalığın sıklığının olduğundan çok daha az olarak görünmesine yol açabilir. Bu yüzden bazı hastalar risk altında kalır.²²

Yüzey EKG'de Brugada sendromu için tipik olan bulgu sağ dal bloğu paterni ile birlikte V₁-V₃'de ≥ 2 mm olan "coved" tipte ST segment yükselmesinin varlığıdır. Bununla birlikte Brugada benzeri EKG değişiklikleri de tanımlanmıştır.^{9,23} Yamakawa ve ark.⁹ okul çağı sağlıklı çocuklarda tüm kriterleri taşıyan Brugada tipi EKG sıklığını %0.0098 (2/20.387) ve Brugada benzeri EKG sıklığını %0.054 (11/20.387) olarak bildirmişlerdir.

Çalışmamızda iki hastada (%0.053) Tip 1 Brugada paterni saptanırken, 11 hastada (%0.29) Brugada benzeri EKG paterni saptandı.

ÇALIŞMADAKİ KISITLAMALAR

Çalışma kesitsel nitelikte olduğundan, ilerleyen yaş ile araştırılan ritim ve iletim bozukluklarının sıklığında oluşması muhtemel değişim hakkında fikir vermemektedir. Araştırılan ritim ve iletim bozuklukları normal nüfusta zaten düşük oranda görül-

mektedir. Bu nedenle çalışmaya katılan birey sayısının nispeten az olması da çalışma için bir kısıtlılık oluşturmaktadır. Çekilen EKG'lerin sadece iki pediatrik kardiyolog tarafından değerlendirilmiş olması bir başka sınırlamadır. Elektrofizyoloji konusunda daha deneyimli pediatrik kardiyologlar tarafından da söz konusu EKG'lerin değerlendirilmesi durumunda bir kısım tanılarda (QT aralığında uzama, Brugada tipi EKG gibi) değişiklik olması muhtemeldir. Wolf Parkinson White sendromunun "concealed" varyantları yüzey EKG ile saptanamaz. Bu nedenle WPW sendromunun sıklığı konusunda eksiklik olması kuvvetle olasıdır. Küçük çocuklarda ve adölesan dönemdeki kız çocuklarında elektrodun göğüs duvarına tam doğru olmayan bir şekilde yerleştirilmesi QRS mor-

folojisinde önemli değişikliklere sebep olabilir. Söz konusu yerleştirme sorunu nedeni ile Brugada tipi ST segment şeklinin meydana geldiğini bildiren çalışmalar da mevcuttur. Bu nedenle Brugada tipi EKG patern sıklığını belirlemek konusunda yeni kayıtlar alınarak izlem yapılmalıdır.

Sonuç olarak; bu çalışma çocuklarda asemptomatik ritim ve iletim bozukluklarının sıklığı konusunda bir fikir veren ülkemizde yapılan ilk çalışma olması açısından önemlidir. Daha büyük çalışma gruplarında yapılacak araştırmalar ile ülkemizdeki gerçek sıklığın saptanması mümkün olacaktır. Bu çalışmada elde edilen veriler çocuklarda ileride yapılacak olan ritim ve iletim bozukluklarının sıklığını belirlemeye yönelik çalışmalara rehberlik edecektir.

KAYNAKLAR

- Niwa K, Warita N, Sunami Y, Shimura A, Taten S, Sugita K. Prevalence of arrhythmias and conduction disturbances in large population-based samples of children. *Cardiol Young* 2004;14:68-74.
- Blackburn H, Keys A, Simonson E, Rautaharju P, Punsar S. The electrocardiogram in population studies. A classification system. *Circulation* 1960;21:1160-75.
- Blackburn H. Electrocardiographic classification for population comparisons. The Minnesota code. *J Electrocardiol* 1969;2:5-9.
- De Bacquer D, De Backer G, Kornitzer M, Blackburn H. Prognostic value of ECG findings for total, cardiovascular disease, and coronary heart disease death in men and women. *Heart* 1998;80:570-7.
- De Bacquer D, De Backer G, Kornitzer M. Prevalences of ECG findings in large population based samples of men and women. *Heart* 2000;84:625-33.
- Park MK, Guntheroth WG. Normal ECG values and deviations from normal. In: Myung K, Warren G, eds. *How to read pediatric ECGs*. 3rd ed. St Louis: Mosby-Year Book Inc; 1992. p.42-55.
- Bazett H. Analysis of the time relations of electrocardiograms. *Heart* 1920;7:353-70.
- Tutar E, Tekin M, Uçar T, Comak E, Ocal B, Atalay S. Assessment of ventricular repolarization in a large group of children with early onset deafness. *Pacing Clin Electrophysiol* 2004;27:1217-20.
- Yamakawa Y, Ishikawa T, Uchino K, Mochida Y, Ebina T, Sumita S, et al. Prevalence of right bundle-branch block and right precordial ST-segment elevation (Brugada-type electrocardiogram) in Japanese children. *Circ J* 2004;68:275-9.
- Sano S, Komori S, Amano T, Kohno I, Ishihara T, Sawanobori T, et al. Prevalence of ventricular preexcitation in Japanese schoolchildren. *Heart* 1998;79: 374-8.
- Dindar A [Pediatric cardiac arrhythmias]. *Türkiye Klinikleri J Int Med Sci* 2005; 1(15):123-34.
- Hiss RG, Lamb LE. Electrocardiographic findings in 122,043 individuals. *Circulation* 1962;25:947-61.
- Scott O, Williams GJ, Fiddler GI. Results of 24 hour ambulatory monitoring of electrocardiogram in 131 healthy boys aged 10 to 13 years. *Br Heart J* 1980;44:304-8.
- Timmermans C, Smeets JL, Rodriguez LM, Vrouchos G, van den Dool A, Wellens HJ. Aborted sudden death in the Wolff-Parkinson-White syndrome. *Am J Cardiol* 1995;76:492-4.
- Goudevenos JA, Katsouras CS, Graekas G, Argiri O, Giogiakas V, Sideris DA. Ventricular preexcitation in the general population: a study on the mode of presentation and clinical course. *Heart* 2000;83:29-34.
- Tunaoglu FS, Derinöz O [Pediatric dysrhythmias]. *Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci* 2007;3(50):56-63.
- Munger TM, Packer DL, Hammill SC, Feldman BJ, Bailey KR, Ballard DJ, et al. A population study of the natural history of Wolff-Parkinson-White syndrome in Olmsted County, Minnesota, 1953-1989. *Circulation* 1993;87: 866-73.
- Perry JC, Garson A Jr. Supraventricular tachycardia due to Wolff-Parkinson-White syndrome in children: early disappearance and late recurrence. *J Am Coll Cardiol* 1990;16:1215-20.
- Vignati G, Balla E, Mauri L, Lunati M, Figini A. Clinical and electrophysiologic evolution of the Wolff-Parkinson-White syndrome in children: impact on approaches to management. *Cardiol Young* 2000;10:367-75.
- Fukushige T, Yoshinaga M, Shimago A, Nishi J, Kono Y, Nomura Y, et al. Effect of age and overweight on the QT interval and the prevalence of long QT syndrome in children. *Am J Cardiol* 2002;89:395-8.
- Aihoshi S, Yoshinaga M, Nakamura M, Oku S, Haraguchi T, Nishibatake M. Screening for QT prolongation using a new exponential formula. *Jpn Circ J* 1995;59:185-9.
- Brugada R, Brugada J, Antzelevitch C, Kirsch GE, Potenza D, Towbin JA, et al. Sodium channel blockers identify risk for sudden death in patients with ST-segment elevation and right bundle branch block but structurally normal hearts. *Circulation* 2000;101:510-5.
- Wilde AAM, Antzelevitch C, Boscgreffe M, Brugada J, Brugada R, Brugada P, et al. Consensus Report. Proposed diagnostic criteria for the Brugada syndrome. *Eur Heart J* 2002; 23:1648-54.