

Çocuklarda Kardiyak Elektrofizyolojik Çalışma

Doç.Dr. Alpay ÇELİKER, Prof.Dr. Ali OTO, Prof.Dr. Şencan ÖZME,
Prof.Dr. Aydın KARAMEHMETOĞLU, Prof.Dr. Şevket UĞURLU, Prof.Dr. Erdem ORAM

Hacettepe Üniversitesi Çocuk Sağlığı Enstitüsü Pediatrik Kardiyoloji Ünitesi ve İç Hastalıkları Kardiyoloji Birimi, ANKARA

ÖZET

Hacettepe Üniversitesi Çocuk Hastanesi Pediatrik Kardiyoloji Ünitesinde senkop, tedaviye cevap vermeyen supraventriküler taşikardi ve atriyoventriküler blok tanısı ile 18 vakaya (dokuz kız, dokuz erkek 5.5-17 yaşlarında, yaş ortalaması 10 ± 3.5) Ağustos 1988 - Nisan 1990 tarihleri arasındaki dönemde kardiyak elektrofizyolojik çalışma yapılmıştır. Kardiyak elektrofizyolojik çalışma sırasında bazal ölçümler yapılmış; iletim sistemi ve sinüs düğümü fonksiyonları, taşikardi mekanizması ve gereken vakalarda antiaritmik ajanların etkileri araştırılmıştır.

Senkop tanısı ile çahşmaya alınan altı vakanın, ikisinde senkop nedeni aydınlatılarak uygun tedavi önerilmiştir, diğer vakalar ise izlenmektedir. Tedaviye cevap vermeyen supraventriküler taşikardili beş vakada kardiyak elektrofizyolojik çalışma ile taşikardi mekanizması saptanmış ve tümünde antiaritmik ilaçlar test edilmiştir. Atriyoventriküler bloklu yedi vakada ise bloğun lokalizasyonu saptanarak uygun tedavi yapılmıştır.

Sonuçlar çocukluk çağı aritmilerinde kardiyak elektrofizyolojik çalışmanın tanı ve tedavinin yönlendirilmesindeki önemini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kardiyak elektrofizyolojik çalışma Çocuk

Kardiyak elektrofizyolojik çalışma 1970'li yılların başından itibaren aritmi tanısında kullanıma giren ve 1980'li yıllarda uygulama endikasyonları giderek genişleyen invaziv bir yöntemdir (1). Son beş yıl içinde

Geliş Tarihi: 163.1990

Kabul Tarihi: 10.7.1990

Yazışma Adresi: Doç.Dr. Alpay Çeliker
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi
Pediatrik Kardiyoloji Ünitesi, ANKARA

SUMMARY

CARDIAC ELECTROPHYSIOLOGIC STUDY IN CHILDREN

Eighteen children (nine female, nine male, age range 5.5 to 17 years of old, mean 10) which was suffered from recurrent syncope, drug-refractory supraventricular tachycardia and atrioventricular block™s evaluted by cardiac electrophysiologic study between August 1988 - January 1990. During the study, basal intervals were measured conduction system and sinus node functions were detected. In same cases the tachycardia mechanism was investigated, also drug-electrophysiologic study was done subsequently.

Two of the six cases with recurrent syncope had positive electrophysiologic findings and adequate treatment resolved the symtoms. The other cases were followed The tachycardia mechanism were detected in five cases with drug refractory supraventricular tachycardia and drug-electrophysiologic study was done all of them The site of block was determined in seven patients with atrioventricular block and pacemaker implantation was done in some patients.

The results were emphasized the usefullness of the cardiac electrophysiologic study in childhood arrhythmias.

Key Words: Cardiac electrophysiologic study Child

aritmi tedavisinde girişimsel olarak kullanılmaktadır (1). Çocuklarda bu yöntem; aritminin bu çağda daha az görülmesi ve tekniğin zor uygulanabilmesi nedeniyle erişkinlerde olduğu gibi yaygın bir şekilde kullanılmamasına karşın bazı araştırmacılar 1970'li yılların ortalarından itibaren bu konu üzerinde çalışmalarına yön vermişlerdir (2,3). Kardiyak elektrofizyolojik çalışma daha çok çocukluk çağında sık görülen supraventriküler taşikardilerin tanısında kullanılmak-

tadır (2,3). Erişkinlerden farklı olarak ameliyat edilmiş konjenital kalp hastalıklarında aritmi ensidansının sık olması nedeniyle son yıllarda konunun bu yönde ilgi ile karşılandığını görmekteyiz (2,3). Aritmi tedavisinde girişimsel olarak kullanılan bu yöntem çocukluk çağıında son yıllarda bu alanda da başarı ile kullanılmaktadır. Bu konuda yeni bir alan transözofagal çalışmadır ve yenidoğan, süt çocukluğu döneminde uygulama alanı mevcuttur (4).

Yurt dışında çok önceleri başlatılan bu invaziv yöntem çocukluk çağıında Türkiye'de uygulanmamaktadır. Bu çalışmanın amacı aritmi tanı ve tedavisinde başarı ile kullanılan bu yöntemin etkinliğini araştırmak; tanı ve tedavideki önemini vurgulamaktır.

MATERYAL VE METOD

Hacettepe Üniversitesi Çocuk Hastanesi, Pediatrik Kardiyoloji Ünitesi'ne başvurma, baş dönmesi, çarpıntı şikayetleri ile başvuran hastaların 18'ine kardiyak elektrofizyolojik çalışma yapıldı. Dokuzu erkek, dokuzu kız olan bu hastaların yaşları 5.5-17 arasında değişmekteydi ve yaş ortalaması 10 ± 3.5 yıl idi. Açıklanamayan senkop, tedaviye cevap vermeyen SVT atakları, egzersiz "induced" ventriküler taşikardi, A-V blok bu hastalardaki elektrofizyolojik çalışma endikasyonlarını oluşturmaktaydı. Elektrofizyolojik çalışma öncesi onbir hastaya Holter-monitorizasyon yapıldı.

Senkop yakınması ile başvuran hastalar, fizik muayeneden sonra, EKG, egzersiz testi, telekardiyogram, ekokardiyogram ve Holter-monitör ile araştırıldı. Ritm bozukluğu saptanamayan vakalarda nörolojik değerlendirme sonucu normal olanlar çalışmaya alındı. Ritm bozukluğu tespit edilenlere ise tedavinin planlanması amacıyla kardiyak elektrofizyolojik çalışma uygulandı (5).

Supraventriküler taşikardi tanısı ile izlenen hastalarda ise ampirik tedaviye cevapsızlık ve semptomatik ataklar çalışma endikasyonunu oluşturdu (6). Egzersiz ile ortaya çıkan (exercise induced) ventriküler taşikardi tespit edilen hastalar; birlikte bulunabilecek diğer elektrofizyolojik anormallikleri ortaya koymak, taşikardinin elektrofizyolojik özelliklerinin belirlenmesi ve antiaritmik ajanların etkisini araştırmak amacıyla çalışmaya alındı (5).

A-V blok tanısı ile izlenen hastalar da ise kardiyak elektrofizyolojik çalışma blokun lokalizasyonu ve kalıcı kalp pili implantasyonu endikasyonunu belirlemek için yapıldı.

Tüm hastaların anne ve babalarına çalışma ile ilgili olarak bilgi verildi ve sözlü izin alındı. Kullanılan antiaritmikler beş yıl-ömür süresinden önce kesildi. Kardiyak elektrofizyolojik çalışma gereğinde sédatif olarak

kullanılan diazepam verilerek ve en az altı saatlik açlığı izleyerek gerçekleştirildi.

Hastalara çalışmanın amacına göre değişen sayıda elektrotlu kateter her iki femoral ven yoluyla perkütan olarak yerleştirildi:

1. Kuadripolar bir kateter (elektrotlar arası 10 mm) yukarı lateral sağ atriya (HRA) konuldu. Distal çift stimülasyon için, proksimal çift atriyal elektrokardiyogram kayıtları için kullanıldı.

2. Diğer bir kuadripolar veya tripolar kateter triküspit kapak üzerine yerleştirilerek His elektrogramı (HBE) kayıtları için kullanıldı. Kateter yerleştirilirken hafifçe ileri geri hareket ettirilerek ve kuadripolar elektrotlar arasında değişik bipolar seçenekler denenerek en iyi His elektrokardiyogramı gözlenen pozisyon belirlendi.

3. Bipolar bir kateter ise sağ ventrikül apeksine yerleştirilerek kayıt ve stimülasyon çalışmasında kullanıldı. Kateter ucunun yerleştirileceği yer belirlenirken ventriküler uyarılabilme eşliğinin 1 volt veya altında olmasına dikkat edildi.

4. Kuadripolar bir kateter koroner sinüse veya foramen ovale yoluyla sol atriya konuldu. Tüm elektrotlar sol atriya elektrokardiyogramı kayıtlarında kullanıldı.

İntrakardiyak elektrokardiyogramlarla birlikte, P dalgası iyi gözlenen bir yüzey elektrokardiyogramı sürekli olarak yazdırıldı.

Kayıt ve monitorizasyon için 6 kanallı bir poligraf (Electronics for medicine) kullanıldı. Kateterlerle kaydedici arasındaki bağlantı özel olarak hastanemiz Erişkin Kardiyoloji Bölümü'nde imal edilen bir "switch-box" ile sağlandı. Bazal kayıtlar 50-100 veya 200 mm/sn hızında fotografik kayıt kağıdı üzerine yapıldı. Stimülasyon ve kardiyak elektrofizyolojik parametrelerin değerlendirilmesi sırasında yapılan kayıtlar üç kanallı bir EKG cihazıyla değerlendirildi. Atrial ve ventriküler stimülasyon bir stimulator ile gerçekleştirildi.

Kateterlerin uygun yere yerleştirildiğinden emin olunca HRA, LRA, HBE, sağ ventrikül apeksinden ve bazı vakalarda ek olarak sol atriya'dan bazal kayıtlar alındı. Daha sonra bazal sinüs hızı, PR, QRS, QT, AH, HV zamanları hesaplandı.

Senkoplu hastalarda; sinüs düğümü, A-V düğüm fonksiyonları, atrial ve ventriküler stimülasyon çalışmaları yapıldı. A-V bloklu vakalarda ise bloğun lokalizasyonu bazal kayıtlardan tespit edildi. SVT yakınması olan hastalar ise atriyal stimülasyon çalışmaları ile araştırıldı ve taşikardi başlatılan vakalarda antiaritmik ajanlar denendi. Ventriküler taşikardi vakalarda agresif ventriküler stimülasyon çalışmaları yapıldı. Antiaritmik ajan verilen hastalarda stimülasyon çalışmaları tekrar edildi (2,3,5,6).

Tablo 1. Kardiyak Elektrofizyolojik Çalışma Yapılan Vakaların Sonuçları

Vaka No	Vas Cins	Kardiyak hastalık	Çalışma öncesi tanısı	Çalışma sonrası tam	Elektrot	Çalışma sırasında yapılanlar	Tedavi	Holter monitor.	Egzersiz testi
1	9 E	-	Egzersiz "induced" VT	İdiopatik uzun QT sendromu	HRA.His, SVA	Sinüs fonksiyonları, ERP, ventriküler stimülasyon	Pindolol	.	*
2	15 K	-	Senkop	Normal	HRA.His, SVA	Bazal kayıtlar, sinüs fonksiyonları, ERP, atriyal ve ventriküler stimülasyon	-	.	.
3	9 K	-	Senkop	Normal	HRA.His, SVA	"	-	.	.
4	12 E	-	Senkop	Normal	HRA.His, SVA	"	-	.	.
5	12 E	-	Egzersiz "induced" VT	Normal	HRA.His, SVA	"	Pindolol	.	.
6	11 E	-	Hasta sinüs sendromu	Hasta sinüs sendromu, AV ve intraventriküler iletim bozukluğu	HRA.His, SVA	Bazal ölçümler, sinüs fonksiyonları VA ileti	VVTR endokardiyal kalıcı kalp pili	.	-
7	17 K	-	PSVT	PSVT, AV "re-entry", sol seyirli aksesuar yol	HRA.His, SVA, sol atriyum	Bazal ölçümler, taşikardi mekanizmasını tespit, ilaç-elektrofizyolojik çalışma	Propafenon	.	-
8	12 K	-	Bradikardi-tasikardi sendromu	Hasta sinüs sendromu, paroksizmal AV "nodal reentry SVT	HRA.His, SVA,KS	Bazal ölçümler, sinüs fonksiyonları, taşikardi mekanizmasını tespit, VA ileti, ilaç elektrofizyolojik çalışma	WIR endokardiyal kalıcı kalp pili Propafenon	.	-
9	9 E	Kardiyoraiyopati	Nonparoksizmal SVT	Nonparoksizmal AV "nodal reentry taşikardi	HRA.His, SVA, sol atriyum	Bazal ölçümler, taşikardi sonlandırılması, ilaç elektrofizyolojik çalışma	Amiodaron	*	-
10	6 K	-	PSVT	AV "nodal reentry" taşikardi	HRA.His, SVA	Bazal ölçümler, ilaç-elektrofizyolojik çalışma	Verapamil	.	-
11	17 K	Ameliyat edilmiş ASD	PSVT	PAFF, intraventriküler iletim bozukluğu.nodal pacemaker	HRA.His, KS, SVA	Bazal ölçümler, atriyal ve ventriküler stimülasyon, ilaç-elektrofizyolojik çalışma	Amiodaron	f	-
12	9 K	Ameliyat edilmiş primum ASD	AV tam blok	infrahisian blok	HRA.His, SVA	Bazal ölçümler		.	-
13	5.5 K	Ameliyat edilmiş VSD	AV tam blok	AV düğümde blok	HRA.His, SVA	Bazal ölçümler	WIR kalıcı kalp pili	.	-
14	6 E	Ameliyat edilmiş Fi	Tip II 2° AV blok ?	2° AV düğümde blok	HRA.His, SVA	Bazal ölçümler	WIR kalıcı kalp pili	.	-
15	8 K	-	AV tam blok	AV düğümde blok	HRA, His, SVA	Bazal ölçümler, Sekunder PRT	-	*	-
16	9 K	-	AV dissosiasyon	AV blok, retrograd His aktivasyonu	HRA.His, SVA	Bazal ölçümler, sinüs fonksiyonları	WIR kalıcı kalp pili	.	-
17	7 E	-	Hasta sinüs sendromu	Vagotoni, AV iletim bozuk	HRA.His, SVA	Bazal ölçümler, sinüs fonksiyonları, AV iletim	WIR kalıcı kalp pili	.	-
18	11 E	Ameliyat edilmiş Fi	Sinüs bradikardisi	2° 2:1 AV blok (infrahisian)	HRA.His, SVA	Bazal ölçümler	WIR kalıcı kalp pili	.	-

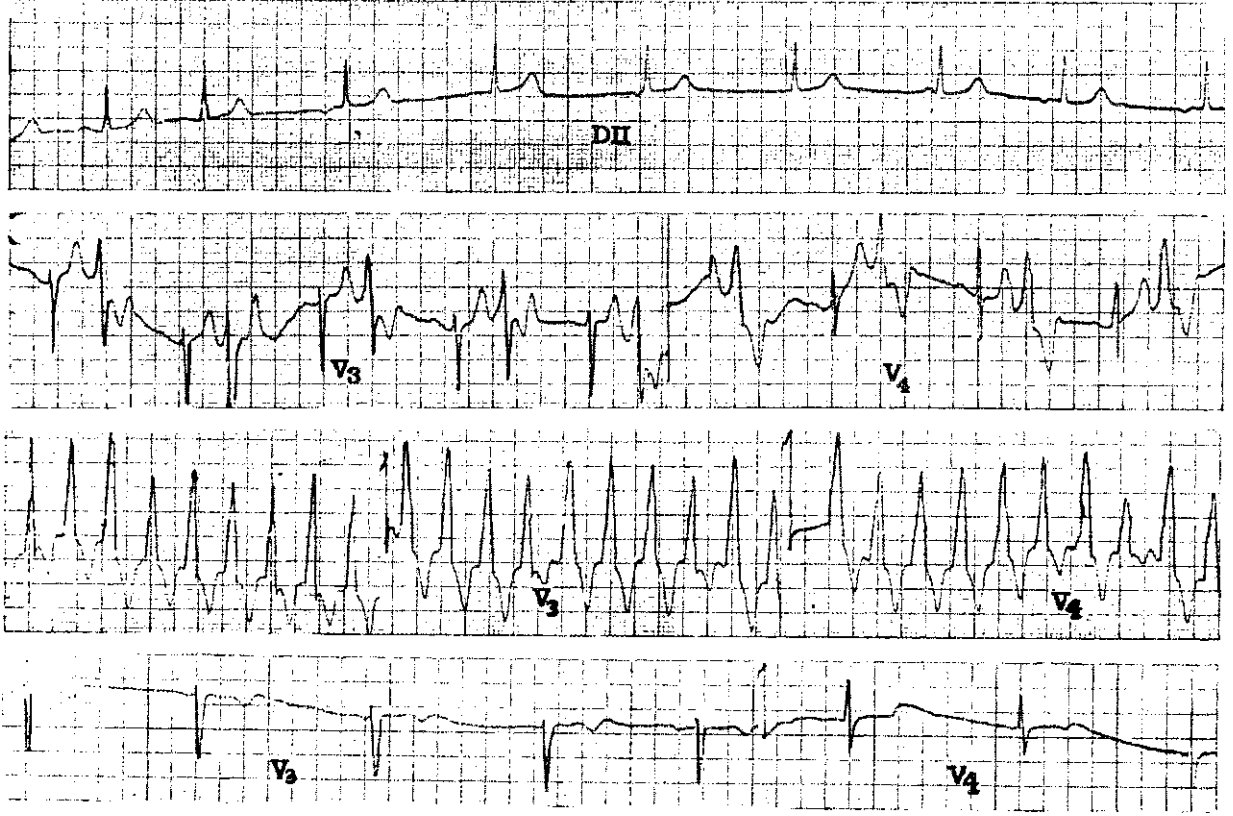
VT: Ventriküler taşikardi, HRA: "High right atriyum", SVA: Sag ventrikül apeksi, ERP: Etkin refraktör periyot, AV: Atriyoventriküler, VA: Ventriküloatriyal, PSVT: Paroksizmal supraventriküler taşikardi, SVT: Supraventriküler taşikardi, PAFF: Paroksizmal atriyal flutter-fibrilasyon, KS: Koroner sinüs, ASD: atriyal septal defekt, VSD: Ventriküler septal defekt, FT: Fallot tetralojisi, PRT: "Pacemaker recovery time".

Çalışma sona erdikten sonra devamlı bakımda monitör ile izlenen hastalar, herhangi bir komplikasyonun bulunmadığı durumlarda bir gün sonra taburcu edildi.

Fotografik kayıt kağıtları aynı gün banyo edildikten sonra ölçümlere geçildi.

BULGULAR

Senkop tanısı ile kardiyak elektrofizyolojik çalışmaya alınan altı vakanın üçünde (vaka no 1,5,6) noninvazif yöntemlerle nedenler ortaya konarak kesindeğerlendirmeler yapılmıştır (Tablo 1). Egzersiz



Şekil 1. Egzersiz "induced" ventriküler taşikardi. Üst panelde istirahat anında bradikardi ve escape atımlar; ikinci panelde efordan hemen sonra bigemine ventriküler ekstrasistoller görülmektedir. İkinci panelde efordan iki dakika sonra gelişen ventriküler taşikardi, dördüncü panelde pindolol tedavisi sonrası yapılan efor elektrokardiyogramı da izlenmemektedir.

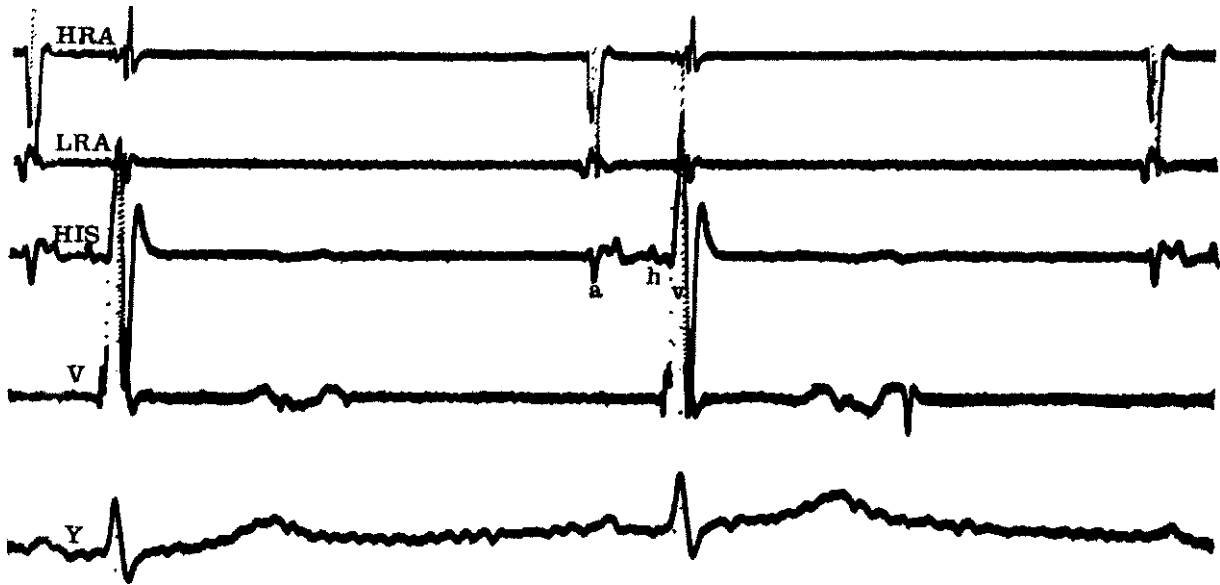
"induced" ventriküler taşikardi (VT) tespit edilen ilk vakada çalışma sonucunda düzeltilmiş QT (QTc) intervalinin uzun olduğu tespit edilerek idiopatik uzun QT sendromu tanısı konuldu. Diğer vakada (Şekil 1) ise tüm elektrofizyolojik parametreler normaldi ve stimülasyon çalışmaları ile VT oluşturulamadı. Bu vakalarda pindolol (Visken[®]) tedavisi sonrası senkop gözlenmemiştir. Senkop ile başvuran ve yüzey elektrokardiyogramında sinüs duraklaması, atriyoventriküler (AV) dissosiasyon ve bradikardi tespit edilerek hasta sinüs sendromu tanısı konulan vaka ise tanının kesinleştirilmesi ve kalıcı kalp piliin seçiminde önemli olan AV iletimin değerlendirilmesi amacıyla çalışma yapıldı. Kardiyak elektrofizyolojik çalışma neticesinde hasta sinüs sendromu ve AV, intraventriküler iletim bozukluğu saptanarak transvenöz ventriküler kalıcı kalp pili implante edildi (Şekil 2). Senkop nedeni ile başvuran ve noninvazif testlerle herhangi bir patoloji tespit edilmeyen üç vakada (vaka no 2-4) çalışma sonuçları normaldi ve bu vakalar izlenmektedir.

Tekrarlayan ve tedaviye cevap vermeyen supraventriküler taşikardi tanısıyla kardiyak elektrofizyolojik çalışmaya alınan üç vakada (vaka no 7-11) taşikardi mekanizması tespit edilmiş ve çeşitli antiaritmikler taşikardi oluşturularak denenmiştir (Tablo 1-2). Paroksizmal atriyal flutterfibrilasyon tespit edilen vakada (vaka no 11) çalışma sırasında ektopik atriyal ritim, intraventriküler iletim bozukluğu (Şekil 3) tespit edilmiş ve taşikardinin sonlandırılması için verapamil (İsoptin[®]) intravenöz verildiğinde "pacing" gerektiren AV tam blok gelişmiştir. Diğer iki vakada ise (vaka no7,10) antiaritmik verilmesinden sonra taşikardi sonlandırılmış ve tekrarlanan stimülasyon çalışmaları ile taşikardi oluşturulamamıştır. Tekrarlayan taşikardi ve AV dissosiasyon, bradikardi tespit edilerek hasta sinüs sendromu (bradikardi-taşikardi sendromu) tanısı konulan vakada (vaka no 8) kardiyak elektrofizyolojik çalışma sonucunda sinüs düğümü fonksiyonlarının normal olduğu (Şekil 4) ve taşikardinin AV "nodal reentry'e bağlı olarak geliştiği tespit edildi. Taşikardi ekstrasitümlüla sonlandırıldı ve intravenöz

Tablo 2. İlaç-Elektrofizyolojik Çalışma Yapılan Vakalar ve Sonuçları

Vaka No	Aritmi	Çalışma öncesi kullanılan antiaritmik	Çalışma sırasında kullanılan antiaritmik	Başarı	Kronik tedavide kullanılan ajan	Başarı
7	PSVT	D, Prop.	P	+	P	+
8	Hasta sinüs* sendromu	D	P	+	p**	+
9	Nonparoksizmal SVT	D, Prop,P	F, V	-	A	-
10	PSVT	D,P	V	+	V	+
11	PAFF	D, Prop	V	<>***	A	+

D: Digoksin, Prop: Propranolol, P: Propafenon, F: flecainid, V: Verapamil, A: Amiodaron, +: Başarılı, -: Başarısız, *: Bradikardi-

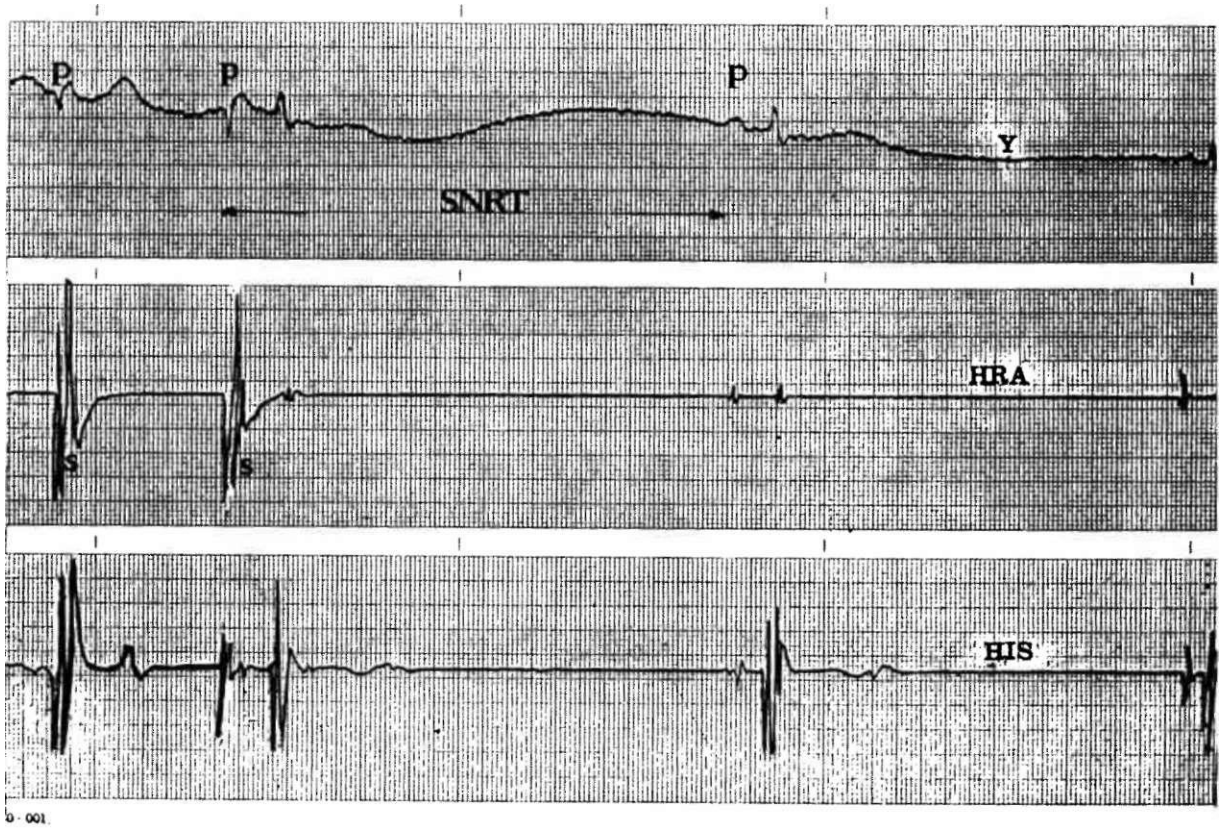


Şekil 2 (A) Bazal kayıtlarda His elektrokardiyogramının incelenmesi ile AH intervalinin uzun olduğu (130 ms) izlenmektedir.

Propafenon (Rytmonorm[®]) sonrası stimülasyonla taşikardi oluşturulamadı. Transvenöz ventriküler kalıcı kalp pili implantı edilen vaka oral Propafenon ile asemptomatik olarak takip edilmektedir. Efor dispnesi yakınmasıyla başvuran ve ekokardiyografik değerlendirmesi konjestif kardiyomyopati ile uyumlu bulunan vaka (vaka no 9) nonparoksizmal supraventriküler taşikardi düşünülerek çalışmaya alındı ve AV "nodal reentry" tespit edildi. Stimülasyon çalışmaları çok kısa

sürelerle taşikardiyi durdurabilirken; çeşitli antiaritmik ajanlar (propafenon, verapamil, flecainid) etkili olmadı. Daha sonra uzun süreli oral amiodaron (Cordalin[®]) tedavisi başarılı olmayan vakada AV düğümün transkateter ablasyonu planlanmaktadır.

Bradikardi tanısı ile kardiyak elektrofizyolojik çalışmaya alınan vakalarda (vaka no 12-18) çeşitli lokalizasyonlarda AV blok ve iletim bozukluğu tespit edilmiştir (Tablo 1). 14 nolu ve 18 nolu vakada yüzey



Şekil 2. (B) Yüzeysel elektrokardiyogramında (Y) "sinus node recovery time"nin belirgin derecede uzadığı izlenmektedir. S: Stimulus, P: yüzeysel elektrokardiyogramında atriyal depolarizasyon. HRA: "High right atrium", LRA: "low right atrium", His: His elektrokardiyografın, V: ventrikül, Y: yüzeysel.

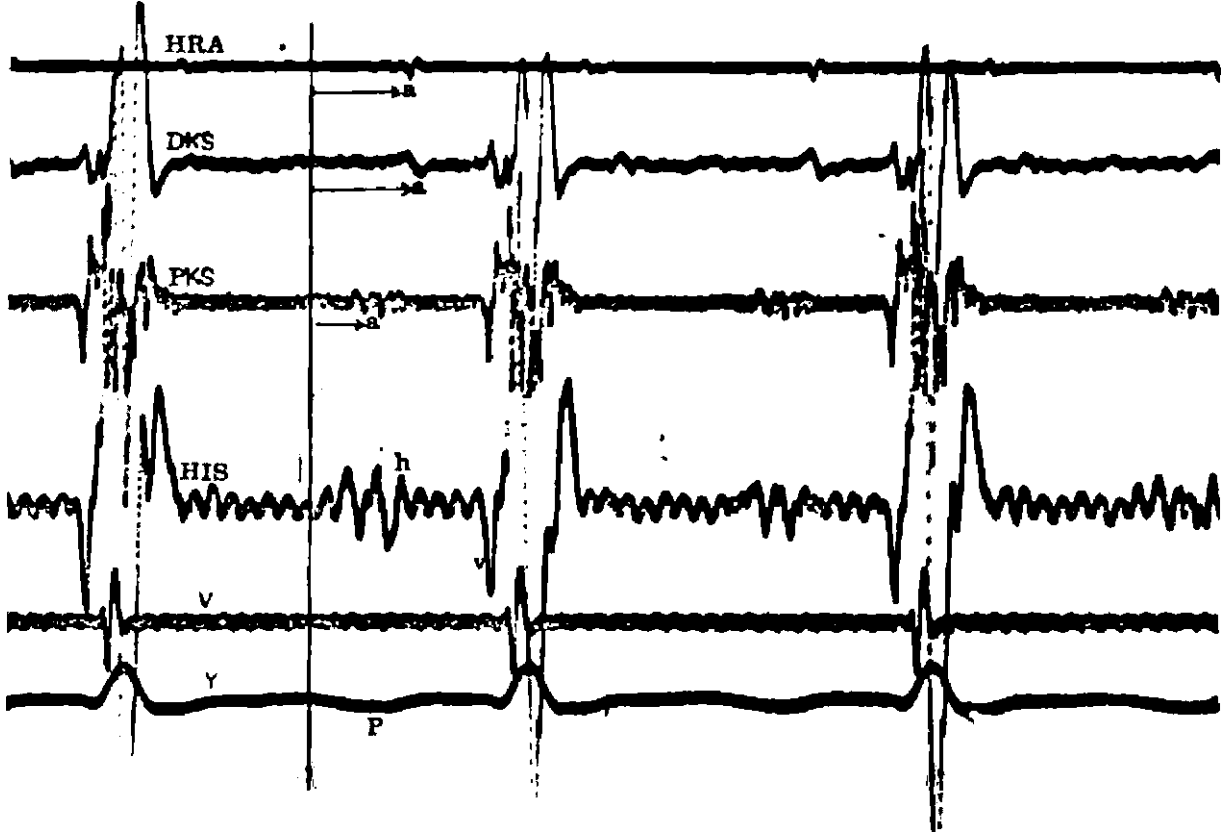
elektrokardiyogramında AV blok çok kesin olarak söylenemezken çalışma sonrasında blokun tipi ve lokalizasyonu belirlenmiştir (Şekil 5). Sinüs duraklaması tespit edilerek hasta sinüs sendromu düşünülen 17 nolu vakada ise vagotoni ve normalden düşük hızda uyanımla tip I, II° blok geliştiği tespit edildi. Bu vakalardan beşine kalıcı kalp pili implante edilmiştir, iki vaka asemptomatik olarak izlenmektedir.

TARTIŞMA

Kardiyak elektrofizyolojik çalışma, çocukluk çağı aritmilerinde kesin tanı tedavinin planlanmasında yararlı, güvenilir invaziv bir yöntemdir (1-3,5,6). Bu çalışma çoğu kez tedaviye cevap vermeyen supraventriküler taşikardi, ventriküler taşikardi, nedeni noninvaziv yöntemlerle tespit edilemeyen senkop, atriyoventriküler blok nedenlerinin saptanmasında uygulanır (1-3,5,6).

Kardiyak elektrofizyolojik çalışmanın endike olduğu senkop, çocukluk çağıında sık görülen bir

semptomdur. Genellikle kalp dışı nedenlere bağlı gelişebileceği gibi zaman zaman fatal seyirli ritim bozukluklarına ikincil gözlenebilir (7). Senkop nedeninin araştırılmasında EKG, egzersiz testi, Holter monitorizasyon ve nörolojik evaluasyon gibi noninvaziv yöntemlerin yanısıra invaziv çalışmalara da gerek duyulmaktadır (8-12). Çeşitli araştırmalarda kardiyak elektrofizyolojik çalışmaların senkop tanı ve tedavisinde prognostik açıdan önemi kanıtlanmıştır (12). Buna karşın negatif bulgular prognozun iyi olduğunu kesinlikle belirleyememekte ve pozitif bir sonuç ise tedavinin uygulanmasında bazı sorunlar yaratmaktadır (8-10). Bass ve arkadaşlarının yaptıkları araştırmada pozitif sonuçlu vakalarda ani ölüm riskinin negatif sonuçlu olanlara göre belirgin derecede yüksek olduğu bildirilmektedir (10). Kushner ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada ise; pozitif bulgu saptanamayan vakaların izleniminde; ani ölüm riskinin düşük, fakat tekrarlayan senkop oranının yüksek olduğu (% 16) ve bu vakaların % 25'inin kliniğinde daha önce saptanamayan patolojik bulguların varlığı



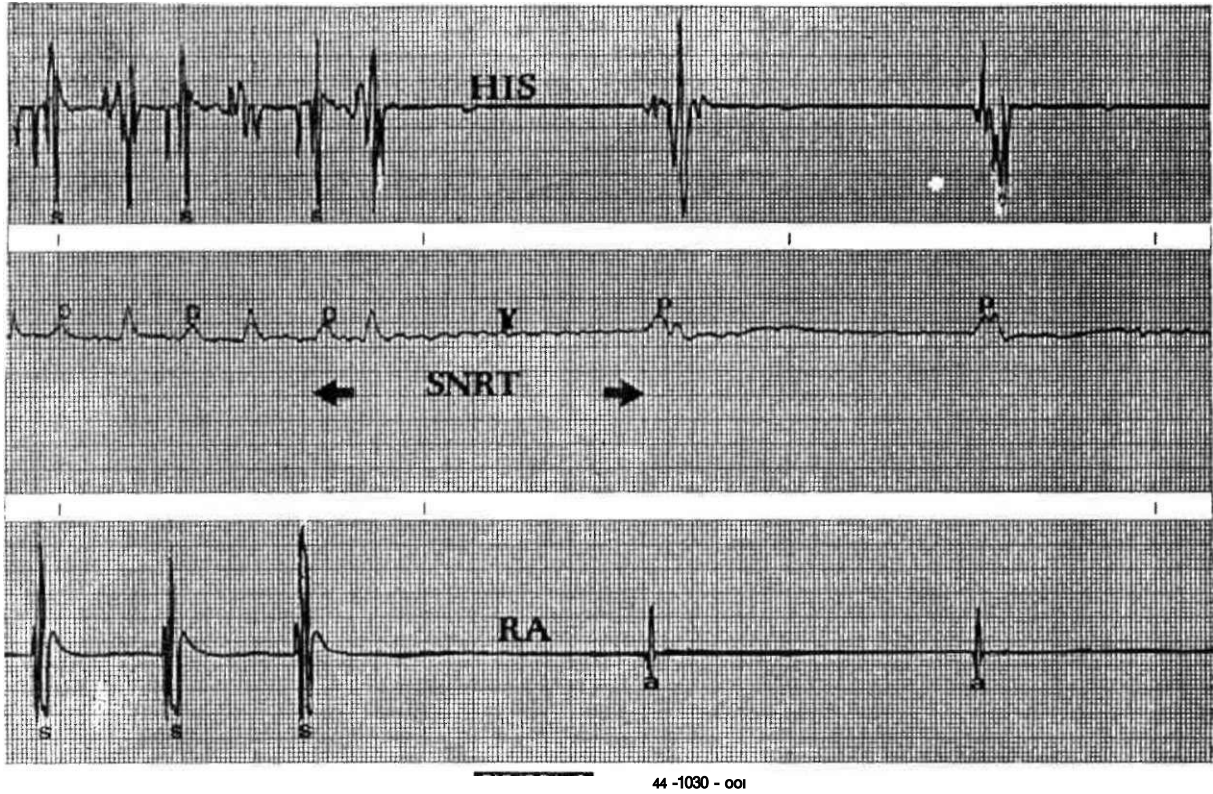
Şekil 3. Ektopik atriyal ritim-Atriyal aktivasyon proksimal koroner sinüs (PKS), distal koroner sinüs (DKS) ve sağ atriyum (HRA) sırasıyla olmaktadır. HV intervalinin uzun olduğu dikkati çekmektedir.

gösterilmiştir (9). Bu nedenle negatif bulgular gözlenen vakaların da yakın olarak takip edilmesi gerekliliği vurgulanmıştır (9). Bu önemli çalışmalara karşın bugüne dek çocukluk yaş grubunda yapılan bu tür bir araştırma tespit edilememiştir.

Bizim araştırmamızda ise vakaların altısına (vaka no 1-6) açıklanamayan senkop ve senkopa neden olan ritim probleminin elektrofizyolojik özelliklerini tespit etmek için kardiyak elektrofizyolojik çalışma yapılmış, Bunların ikisinde (vaka no 1,6) bu yöntem yararlı olmuştur (2). 1 nolu vakada efor sonucu gelişen ventriküler taşikardinin (egzersiz "induced" VT) nedeni olarak idiopatik uzun QT sendromu, 6 nolu vakada ise senkop nedeni olarak hasta sinüs sendromu tespit edilmiştir. Diğer vakalar negatif bulgular elde edilmesine rağmen izleme alınmıştır. Bu sonuçlar çocukluk çağındaki senkoplarda invaziv çalışmaların noninvaziv testlerle birlikte yapılması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bunun yanısıra egzersiz testinin özellikle egzersiz "induced" VT tanısında kardiyak elektrofizyolojik çalışmadan önce uygulanması, hastaların tespit edil-

mesi açısından önemlidir (13). Elektrofizyolojik çalışma ise VT'nin indüksiyonu ve diğer elektrofizyolojik parametrelerin belirlenmesinde yarar sağlar (12). Vakalarımızdan ikisi (vaka no 1 ve 5) egzersiz "induced" VT tanısı ile kardiyak elektrofizyolojik çalışmaya alınmış ve agresif ventriküler stimülasyon çalışmalarına rağmen VT oluşturulamamıştır.

Senkop nedeni olarak hasta sinüs sendromu bazı testlerle kanıtlanabilirse de; kesin tanı, kalıcı kalp pili implantasyon endikasyonu ve pil tipini belirleme açısından invaziv çalışmalar gereklidir (14-16). Bu şekilde vakalarımızın birisinde hasta sinüs sendromu ve AV düğüm intraventriküler iletim bozukluğu saptanarak, ventriküler "rateresponsive" kalıcı kalp pili takılmıştır. Diğer bir vakada ise (vaka no 4) klinik bulgularla hasta sinüs sendromu düşünülmüş, ancak sinüs düğümü fonksiyonlarının normal sınırlarda olduğunu bildirmiştir (14). Bu sonuç hasta sinüs sendromunda kardiyak elektrofizyolojik çalışmanın klinikle beraber değerlendirilmesi gerekliliğini vurgulamaktadır.



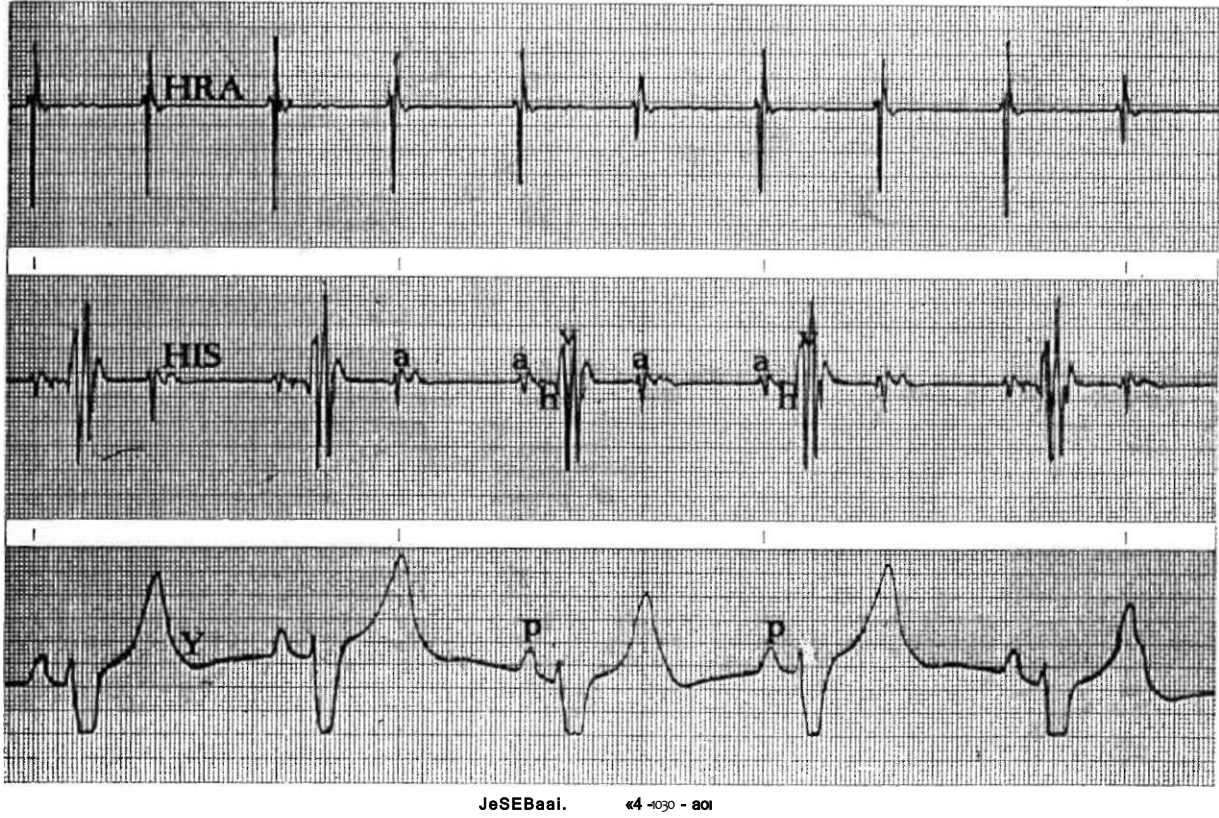
Şekil 4, Normal "sinüs nodc recovery time". S: stimulus, a: atriyum.

Supraventriküler taşikardilerin (SVT) nedeninin belirlenmesinde kardiyak elektrofizyolojik çalışma çok önemlidir (6,17-21). SVT çocukluk çağında çok görülen bir taşiaritmidir. Çoğunlukla semptomatik ancak fatal seyirli olmayan bu aritmi klasik antiaritmiklerle tedavi edilebilmektedir. Çeşitli araştırmalarda en sık neden olarak; AV "nodal reentry", WPW sendromu gösterilmiştir (18,19). Paroksizmal SVT'li vakalarda tanı EKG, egzersiz testi ve Holter-monitorizasyon gibi noninvaziv testlerle kanıtlanabilir (17,20,21). Buna karşın hastaların bir kısmında invaziv çalışmalara gereksinim duyulmaktadır (18,19). Belirgin semptomları olan, antiaritmik tedaviye cevap vermeyen ve sık rekürrens gözlenen SVT'li hastalarda kardiyak elektrofizyolojik çalışma endikasyonu mevcuttur (18,19). SVT tanı ve tedavisinde önemli bir yöntem olan invaziv çalışmalardaki amaç taşikardi mekanizmasını ortaya koymak ve bazı hastalarda antiaritmik ilaçların etkinliğini test etmektedir (18,19,22). Çalışma sonucunda tedaviye cevap vermeyen hastalarda girişimsel yöntem olarak uygulanan ablasyon için de bilgi edinilmiş olur (23,24). Kateter ablasyonu ve cer-

rahi ablasyon özellikle miyokard fonksiyon bozukluğuna yol açan uzun süren ektopik taşikardilerde yararlıdır (21,23,24).

Vakalarımızdan beşine (vaka no 7-11) tedaviye cevap vermeyen SVT atakları nedeniyle kardiyak elektrofizyolojik çalışma yapılmıştır. Üçünde (vaka no 8-10) taşikardiye yol açan mekanizma AV "nodal reentry", birisinde (vaka no 7) ise AV "reentry" olarak tespit edilmiş, çalışma sırasında antiaritmik ajanların etkinliği araştırılmıştır. Bu sonuçlara göre tedavide alınan vakaların üçünün (vaka no 7,8,10) son klinik muayenelerinde asemptomatik olmaları invaziv çalışmanın etkinliğini vurgulamaktadır. Atriyal septal defekt kapatılmasından sonra tekrarlayan SVT atakları nedeniyle çalışılan vakada ise (vaka no 11) paroksizmal atriyal flutter-fibrilasyon tespit edilerek verapamil denendiğinde ağır bradikardi ve AV blok geliştiği gözlenmiştir. Böylece klinikte ampirik olarak verildiğinde fatal sonuçlanabilecek verapamile bağlı etkiler bu çalışma ile belirlenmiştir.

Efor dispnesi ve kardiyomegali bulguları ile başlayan ve noninvaziv testlerle orta hızda SVT sap-



Şekli S. 2° Tip II 2:1 AV blok. His elektrokardiyogramında atnyum aktivasyonlarının (a) 2:1 ventrikül (v) geçmediği görülmektedir. Yüze elektrokardiyogramında sinüzal bradikardi izlenimi mevcuttur.

tanan vakada (vaka no 9) kardiyak elektrofizyolojik çalışma ile nonparoksizmal AV "nodal reentry" saptanmıştır. Denenen tüm antiaritmik ilaçlara cevap alınamamış, kardiyak elektrofizyolojik çalışma ile taşikardinin mekanizması ortaya konularak kateter ablasyonu için bir temel oluşturulmuştur. Digoksin cevap vermeyen ve bradikardi-taşikardi sendromu (hasta sinüs sendromu) tanısı ile izlenen vakada (vaka no 8) çalışma ile taşikardi mekanizması belirlenmiş ve uygun antiaritmik ilaç tespit edilmiştir.

Bu sonuçlar SVT tanı ve tedavisinde kardiyak elektrofizyolojik çalışmanın önemini ortaya koymaktadır. Bunun yanısıra antiaritmik ilaçların tedavi etkileri ve yan etkileri de kolaylıkla değerlendirilebilir. Özellikle birçok antiaritmik ajana refraktör vakalarda yeni kullanılacak ilaçların elektrofizyoloji laboratuvarında denemesi ortaya çıkabilecek yan etkilerin belirlenmesi ve önlenmesi yönüyle önemlidir (18,19,22).

Kardiyak elektrofizyolojik çalışma endikasyonunun bulunduğu diğer bir aritmi grubu ise AV bloklardır (16,25-27). Çeşitli lokalizasyonlardaki lezyonlar sonucunda gelişen AV bloklar konjenital olabilir

veya kardiyak cerrahiye ikincil ortaya çıkabilir (25-28). Noninvaziv araştırmalarla bloğun yeri tahmin edilebilirse de; paroksizmal AV blokların kesintisi ve kalıcı kalp pili implantasyon endikasyonunun belirlenmesi için kardiyak elektrofizyolojik çalışma gereklidir (16,25,26). Bazı araştırmacılar bloğun lokalizasyonu ve sekonder "pacemaker recovery time" değerlendirilmesi ile kalıcı kalp pili implantasyonu için relatif bir endikasyonun konulabileceğini düşünmektedirler (29). Genel olarak klinik ve EKG bulguları tanı ve tedavide yeterli fikir vermektedir (25,26).

Vakalarımızdan yedisine (vaka no 12-18) AV blok nedeniyle çalışma yapılmıştır. Holt-Oram sendromu ve atriyal septal defekt tanısı ile izlenen vakada (vaka no 12), cerrahi girişim sonrası AV blok saptanmış ve kardiyak elektrofizyolojik çalışma sonucunda bloğun His huzmesi altında lokalize olduğu gözlenmiştir. Ancak hastadaki bloğun daha önce geliştiği düşünülerek klinik izleme alınmıştır. Kardiyak cerrahi sonrası AV blok gelişen diğer hastada (vaka no 13), bloğun AV düğümde lokalize olduğu tespit edilerek endokardiyal kalıcı kalp pili takılmıştır. Bir diğer vakada (vaka no 14)

yapılan çalışmada AV düğümde 2:1 tip II 2° AV blok saptanmış, takiplerinde 3° AV blok geliştiği gözlenmiştir. Bu vakaya kalıcı kalp pili implante edilmiştir. AV düğümde blok tespit edilen ve sekonder "pacemaker recovery time" ölçümleri uzun bulunmayan vaka (vaka no 15) ise asemptomatik olarak izlenmektedir.

Son üç vakada (vaka no 16-18) çalışma öncesi tanı ile sonrası tanı çok büyük farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle kardiyak elektrofizyolojik çalışmanın önemini söyleyebiliriz.

Sonuç olarak AV bloklarda kalıcı kalp pili implantasyon endikasyonları klinik ve noninvaziv yöntemlerle belirlenebilir (25,26). Bazı vakalarda ise kardiyak elektrofizyolojik çalışma bloğun lokalizasyonunu göstermede yararlı olabilir (16,25,26). Kalıcı kalp pili implantasyonu tipi hayat boyu hastayı bağımlı ikincil ortaya çıkabilir (25-28). Nonvaziv araştırmalarla blokun yeri tahmin edilebilirse de; paroksizmal AV blokların kesin tanısı ve kalıcı kalp pili implantasyon endikasyonunun belirlenmesi için kardiyak elektrofizyolojik çalışma gereklidir (16,25,26). Bazı araştırmacılar blokun lokalizasyonu ve sekonder "pacemaker recovery time" değerlendirilmesi ile kalıcı kalp pili implantasyonu için relatif bir endikasyonun konulabileceğini düşünmektedirler (29). Genel olarak klinik ve EKG bulguları tanı ve tedavide yeterli fikir vermektedir (25,26).

Vakalarımızdan yedisine (vaka no 12-18) AV blok nedeniyle çalışma yapılmıştır. Holt-Oram sendromu ve atriyal septal defekt tanısı ile izlenen vakada (vaka no 12), cerrahi girişim sonrası AV blok saptanmış ve kardiyak elektrofizyolojik çalışma sonucunda bloğun His huzmesi altında lokalize olduğu gözlenmiştir. Ancak hastadaki blokun daha önce geliştiği düşünülerek klinik izleme alınmıştır. Kardiyak cerrahi sonrası AV blok gelişen diğer hastada (vaka no13), blokun AV düğümde lokalize olduğu tespit edilerek endokardiyal kalıcı kalp pili takılmıştır. Bir diğer vakada (vaka no 14) yapılan çalışmada AV düğümde 2:1 tip II 2° AV blok saptanmış, takiplerinde 3° AV blok geliştiği gözlenmiştir. Bu vakaya kalıcı kalp pili implante edilmiştir. AV düğümde blok tespit edilen ve sekonder "pacemaker recovery time" ölçümleri uzun bulunmayan vaka (vaka no 15) ise asemptomatik olarak izlenmektedir.

Son üç vakada (vaka no 16-18) çalışma öncesi tanı ile sonrası tanı çok büyük farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle kardiyak elektrofizyolojik çalışmanın önemini söyleyebiliriz.

Sonuç olarak AV bloklarda kalıcı kalp pili implantasyon endikasyonları klinik ve noninvaziv yöntemlerle belirlenebilir (25,26). Bazı vakalarda ise kardiyak elektrofizyolojik çalışma bloğun lokalizasyonunu

göstermede yararlı olabilir (16,25,26). Kalıcı kalp pili implantasyonu gibi hayat boyu hastayı bağımlı kılacak bir tedavi öncesi kesin endikasyon için hastaların nonvaziv ve gerekirse invaziv yöntemlerle araştırılması gerekmektedir (25,26). Ayrıca yüzey elektrokardiogramının yanıltıcı sonuçlar verebileceği de her zaman düşünülmelidir.

KAYNAKLAR

1. Zipes DP: Cardiac electrophysiology: Promises and contributions. J Am Coll Cardiol 13:1329-52,1989.
2. Garson A, Smith RT, Moak JP: Invasive electrophysiologic studies in children. Cardiology Clinics 4: 551-63,1986.
3. Roberts NK, Gelband H: Cardiac Arrhythmias in the Neonate, Infant, and Child. Norwalk: Appleton-Century-Crofts, 79-103,1983.
4. Benson DW: Transesophageal pacing and electrocardiography in the neonate: Diagnostic and therapeutic uses. Clinics in Perinatology 15: 619-31,1988.
5. Walsh EP, Keane JF: Electrophysiologic studies in congenital heart disease and related studies, In Lock JE, Keane JF, Fellows KE (eds), Diagnostic and Interventional Pediatric Cardiac Catheterization. New York: Martinus-Nijhoff, 161-181,1987.
6. Ward DE: Cardiac electrophysiology of supraventricular arrhythmias and arrhythmias in children. Current Opinion in Cardiology 1:14-21,1986.
7. Garson A, Smith RT, Moak JP, Ross BA, McNamara DG: Ventricular arrhythmias and sudden death in children. J Am Coll Cardiol 5:130B-133B, 1985.
8. Kapoor WN, Hammill SC, Gersh BJ: Diagnosis and natural history of syncope and the role of invasive electrophysiologic testing. Am J Cardiol 63: 730-34,1989.
9. Kushner JA, Kou WH, Kadish AH, Morady F: Natural history of patients with unexplained syncope and a nondiagnostic electrophysiologic study. J Am Coll Cardiol 14: 391-6,1989.
10. Bass EB, Elson JJ, Fogoros RNF, Peterson J ve ark. Long-term prognosis of patients undergoing electrophysiologic studies for syncope of unknown origin. Am J Cardiol 62: 1186-91,1988.
11. Sapire DW, Custa A, Saffley W, O'Riordan AC, Balsara RK: Vaso-vagal syncope in children regarding pacemaker implantation. Am Heart J 106:1406-10,1983.
12. Morady F: The evaluation of syncope with electrophysiologic studies. Cardiology Clinics 4: 515-26, 1986.
13. Podrid PJ, Venditti FJ, Levine PA, Klein MD: The role of exercise testing in evaluation of arrhythmias. Am J Cardiol 62: 24H-33H, 1988.
14. Beder SD, Gillette PC, Garson A, Porter CI, McNamara DG: Symptomatic sick sinus syndrome in children adolescents as the only manifestation of cardiac abnormality or associated with unoperated congenital heart disease. Am J Cardiol 51: 1133-36,1983.

15. Gomes JAC, Kang PS, El-Sherif N: The sinus node electrogram in patients with and without sick sinus syndrome: techniques and correlation between directly measured and indirectly estimated sinoatrial conduction time. *Circulation* 66:864-73,1982.
16. Gillette PC: Recent advances in mechanisms, evaluation, and pacemaker treatment of chronic bradydysrhythmias in children. *Am Heart J* 102: 920-9,1981.
17. Gillette PC: Supraventricular arrhythmias in children. *J Am Coll Cardiol* 5:122B-129B, 1985.
18. Gillette PC: Advances in the diagnosis and treatment of tachydysrhythmias in children. *Am Heart J* 102: 111-19, 1981.
19. Garson A, Gillette PC: Electrophysiologic studies of supraventricular tachycardia in children. I. Clinical-electrophysiologic correlations. *Am Heart J* 102: 233-250, 1981.
20. Garson A, Gillette PC, McNamara DG: Supraventricular tachycardia in children: Clinical features, response to treatment, and long-term follow-up in 217 patients. *J Pediatr* 98: 875-82,1981.
21. Gillette PC, Smith RT, Garson A, Mullins CE: Chronic supraventricular tachycardia: A curable cause of constrictive cardiomyopathy. *JAMA* 253: 391 -92,1985.
22. Kugler JD, Bansal AM, Cheatham JP, Pinsky WW, Mooring PK, Hofschire PJ: Drug-electrophysiologic studies in infants, children and adolescents. *Am Heart J* 110: 144-54, 1985.
23. Campbell RM, Hammon JW, Echt DS, Graham TP: Surgical treatment of pediatric cardiac arrhythmia. *J Pediatr* 110: 501-508,1987.
24. Case CL, Crawford FA, Gillette PC, Ross BA, Lee A, Zeigler V: Management strategies for surgical treatment of dysrhythmias in infants and children. *Am J Cardiol* 63: 1069-73,1989.
25. Pinsky WW, Gillette PC, Garson A, McNamara DG: Diagnosis, management, and long-term results of patients with congenital complete atrioventricular block. *Pediatrics* 69: 728-33,1982.
26. Karpawich PP, Gillette PC, Garson A, Hesslein PS, Porter C, McNamara DG: Congenital complete atrioventricular blok: Clinical and electrophysiologic predictors of need for pacemaker insertion. *Am J Cardiol* 48:1098-1102,1981.
27. Driscoll DJ, Gillette PC, Hallman GI, Cooley DA, McNamara PG: Management of surgical complete atrioventricular block in children. *Am J Cardiol* 43: 1175-80,1979.
28. Nishimura RA, Callahan MJ, Holmes DR, Gersh BJ ve ark.: Transient atrioventricular block after open heart surgery for congenital heart disease. *Am J Cardiol* 53: 198-201,1984.
29. Camm J, Levy AM, Spurrel AJ: Junctional recovery and conduction times in congenital complete atrioventricular block. *Br Heart J* 39: 933 (abstract), 1979.