

# Wolff-Parkinson-White Sendrom'lu Hastalarda Aksesuar Yol Yerleşimini Belirlemede Kullanılan 7 Algoritma

Doç. Dr. Hakan TIKIZ\*, Yrd. Doç. Dr. Sedat KÖSE\*\*, Uz. Dr. Yücel UZUN\*\*\*, Uz. Dr. Ahmet D. DEMİR\*\*\*, Uz. Dr. Mustafa SOYLU\*\*\*, Doç. Dr. Uğur K. TEZCAN\*

\*Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Manisa,\*\*Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği, Ankara, \*\*\* GATA, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Ankara

## ÖZET

Bu çalışmada Wolff-Parkinson-White (WPW) sendromlu hastalarda aksesuar yolun yerleşimini belirlemek üzere geliştirilmiş 7 algoritma (Skeberis ve ark., Xie ve ark., Chiang ve ark., Fitzpatrick ve ark., Davilla ve ark., Adalet ve ark., ile Arruda ve ark.) tanısal duyarlılık, pozitif öngörü değeri, gözlemci-içi ve gözlemciler-arası uyumu en yüksek olan algoritmanın Chiang ve ark.'nin önerdiği algoritma olduğu saptanmıştır. Algoritma kullanımında ya da yeni algoritmaların öneriminde bu bilgilerin elektrofizyolog hekimlerce göz önüne alınmasının faydalı olabileceği düşünülmüştür.

Algoritmaların aksesuar yolun yerleşimini göstermedeki duyarlılığının % 29-51, pozitif öngörü değerinin de %31-60 arasında değiştiği gözlemlendi. En yüksek duyarlılık ve pozitif öngörü değerinin Chiang ve ark.'nin önerdiği algoritma olduğu saptandı (sırasıyla %51 ve %60). AY yerleşiminde, tüm algoritmalar birlikte ele alındığında sol lateral yerleşimli AY'ların en kolay tanınan AY olduğu (ort.%70), bununla birlikte özellikle sol ya da sağ posteroseptal yerleşimi ayırt etme açısından en yüksek duyarlılığın Adalet ve ark.'nin önerdiği algoritma olduğu gözlemlendi (sırasıyla %75 ve %77). Ayrıca, delta dalgasını göz önüne almayan algoritmalardeki pozitif öngörü değerinin, delta dalgasını içeren algoritmalar göre daha düşük olduğu saptandı (sırasıyla %34 ve %43.3,  $p=0.045$ ).

Gözlemci-içi ve gözlemciler-arası değişkenlikte de en güçlü uyumların yine Chiang ve ark.'nin önerdiği algoritma olduğu (sırasıyla  $kappa=0.78-0.82$  ve  $kappa=0.76$ , [%95 CI: 0.73-0.79]), en zayıf uyumların ise Fitzpatrick ve ark.'nin önerdiği algoritma olduğu gözlemlendi (sırasıyla  $kappa=0.56-0.72$  ve  $kappa=0.40$ , [%95 CI: 0.36-0.44]).

Sonuç olarak, algoritmaların genel olarak tanısal duyarlılık ve pozitif öngörü değerlerinin algoritma çalışmalarında bildirilen sonuçlara göre belirgin derecede düşük olduğu, tüm algoritmalarda sol lateral yerleşimli AY'ların en

kolay tanınan AY olduğu ve delta dalgasının algoritma katılması ile pozitif öngörü değerinin yükseldiği de gözlemlenmiştir. Ayrıca yedi algoritma arasında genel olarak tanısal duyarlılık, pozitif öngörü değeri, gözlemci-içi ve gözlemciler-arası uyumu en yüksek olan algoritmanın Chiang ve ark.'nin önerdiği algoritma olduğu saptanmıştır. Algoritma kullanımında ya da yeni algoritmaların öneriminde bu bilgilerin elektrofizyolog hekimlerce göz önüne alınmasının faydalı olabileceği düşünülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** WPW sendromu, algoritma, EKG, ablasyon

Ablasyon işleminin rutin olarak kullanıma girmesinden sonra aşikar WPW sendromlu hastalarda aksesuar yolun (AY) yerleşimini işlem öncesi 12 derivasyonlu EKG'den belirlemeye yönelik çabalar artmıştır. Bu amaçla, önceleri bu grup hastalardaki genel EKG değişikliklerinin özellikleri (1-3) ve vektöryel değişikliklerini (4,5) inceleyen çeşitli araştırmalar yayınlanmıştır. 1987 yılında ilk defa Milstein ve ark. kalpte 4 farklı yerleşimi göz önüne alarak oluşturdukları bir algoritma yayınlamışlardır (6). Daha sonraları çeşitli araştırmacılar algoritma kullanımında kullanılan yerleşim bölge sayısını ve kullanılan tanısal kriterleri arttırarak daha karmaşık algoritmalar önermişlerdir.

Günümüzde sayıları 10 civarında olan ve kalbi anatomik olarak 7 ile 13 farklı yerleşim bölgesine ayrılan algoritmalar mevcuttur. Bu algoritmalarda AY yerleşimini belirlemede genel prensip olarak EKG'deki delta dalgaları ve/veya QRS dalga geçişleri ele alınmaktadır. Bazı algoritmalar sadece QRS polaritelerini göz önüne alırken (7-9), bazıları da hem QRS, hem de delta dalga polaritelerini birlikte ele alarak (10-13) AY yerleşimlerini belirlemeye çalışırlar. Aksesuar yol yerleşim bölgelerinin sınıflandırılması veya yerleşimi belirlemede QRS ya da delta dalga polaritesinin esas alınmasına göre algoritmalar arasında çok önem-

li farklılıklar bulunmaktadır. Yayınlanmış algoritmelerin her birinde yüksek oranda tanısal doğruluk değerlerinin verilmiş olmasına karşın, farklı çalışmalarda tanısal doğruluk değerlerinin ileri sürüldüğü kadar yüksek olmadığı bildirilmiştir (14,15).

Gözlem ve yoruma bağlı olması nedeniyle, algoritmelerin tanısal doğruluğunda, tekrarlanabilirliğinde, kolay uygulanabilirlik ve geçerliliğinde algoritmda ele alınan kriterler kadar gözlemci-içi ve gözlemciler arası değişkenlikte önem taşımaktadır. Bu çalışmada günümüzde önerilmiş olan 7 algoritma, elektrofizyolojik yaklaşım ile yerleşimi yeri saptanan ve başarılı ablasyon ile ortadan kaldırılan 100 vakalık bir serideki tanısal duyarlılık ve pozitif öngörü değerleri ile gözlemci-içi ve arası değişkenlikler açısından karşılaştırılmıştır.

### MATERYAL ve METOD

Çalışmaya 7 algoritma dahil edilmiştir. Bu algoritmelerde ele alınan kriterler, hasta sayıları ve diğer metodolojik özellikler Tablo 1'de özetlenmiştir. Hasta grubunu ise 12 derivasyonlu EKG'sinde aşikar WPW sendromu tanısı konulan ve başarılı ablasyon ile AY'yu ortadan kaldırılan 100 ardışık hasta oluşturmuştur (72 erkek, 38 kadın, ortalama yaş;  $32.8 \pm 13.7$  yıl). Hastaların ablasyon işlemi öncesi 25mm kağıt hızında çekilen EKG'leri birbirinden bağımsız 3 deneyimli elektrofizyolog hekim tarafından farklı zamanlarda olmak üzere ikişer kez değerlendirmiştir. Değerlendirmeyi yapan hekimler ablasyon işlemi sonucu belirlenen AY yerleşiminden habersiz olması öngörülmüştür.

Ablasyon için uygun bölgeler olarak; lokal ventriküler elektrogramın yüzey EKG'sindeki delta dalgasından önce başlaması, lokal en kısa AV intervalinin bulunması, AY potansiyelinin kaydedilmesi ve elektrokardiyogramın sta-

bil olması kabul edilmiştir. Ablasyon amacıyla RF generatörü olarak 550 kHz'lik devamlı modüle olmayan, radyo dalgaları üreten "Radionics RFG-3D" cihazı kullanılmıştır. Enerji uygulaması sırasında ilk 5-10 sn'lik sürede başarılı olunmaz ise akım kesildi ve yeniden uygun yer aranmıştır. Enerji uygulaması sırasında preeksitasyon kaybolduğunda, o bölgeye 45-60 sn süreyle enerji verilmeye devam edilmiştir. Başarılı ablasyon kriterleri olarak; işlem sonrası 30 dk. boyunca yapılan atriyal ve ventriküler stimülasyonlar sonucunda preeksitasyonun tekrar ortaya çıkmaması ve VA iletimin olmaması ya da AV nod üzerinden olduğunun gösterilmesi kabul edilmiştir. Aksesuar yol yerleşimleri ablasyonun yapıldığı bölgenin sağ ve sol oblik görüntülerine göre değerlendirilmiş olup, buna göre AY yerleşimi 8 ayrı bölgeye ayrılmıştır (Şekil 1). Çalışmaya dahil edilen ve 8 üzerinde AY yerleşimini göz önüne alan algoritmelerdeki lokalizasyonlar, çalışmamızda ele alınan bu 8 lokalizasyondan en uygun olanı ile eşleştirilmiştir. Algoritma karşılaştırma çalışmalarında bu tür bir uyarılmanın mutlak gerekli olması nedeniyle, çalışmamızda bu tür bir eşleştirme işlemine gerek duyulmuştur. Buna göre örneğin; LL ve LAL ya da RP ve RPL gibi birbirine çok yakın olan lokalizasyonlar, çalışmamızda sadece LL ve RP yerleşimi olarak ele alınmıştır. QRS dalga genişliği 120 msn altında olan, preeksitasyonu belirgin olmayan ve elektrofizyolojik çalışma sırasında birden fazla AY saptanan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

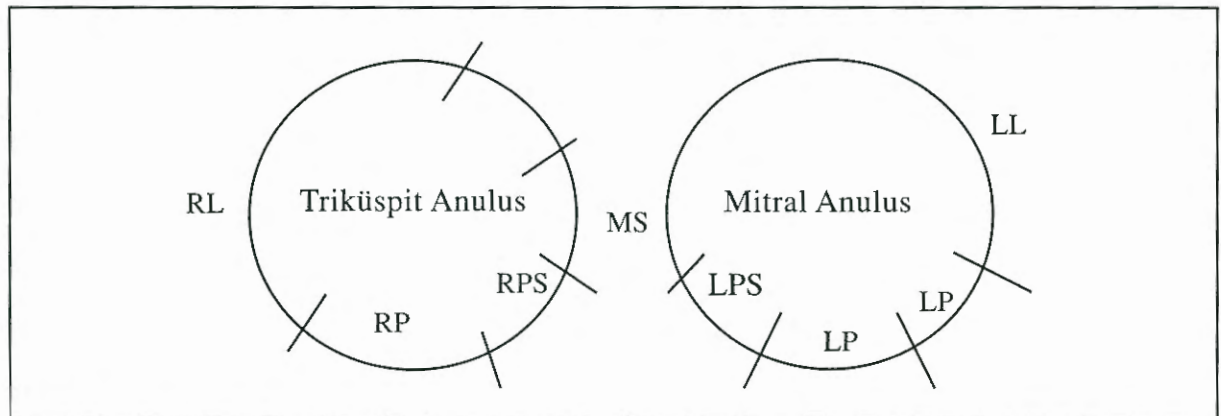
### İstatistik

Tanısal duyarlılık (sensitivite) ve pozitif öngörü (prediktivite) değerleri bilinen klasik formüller aracılığı ile, yüzde değerler arasındaki istatistiksel farklılık ise ki kare testi ile hesaplanmıştır. Buna göre;

**Duyarlılık:** Geçek pozitif/Geçek pozitif + Hatalı negatif

**Pozitif Öngörü:** Geçek pozitif/Geçek pozitif + Hatalı pozitif

Gözlemci içi ve gözlemciler arası değişkenlikler kapa ( $\kappa$ ) katsayıları ile araştırılmıştır. 0.00- 0.50 değerleri arası za-

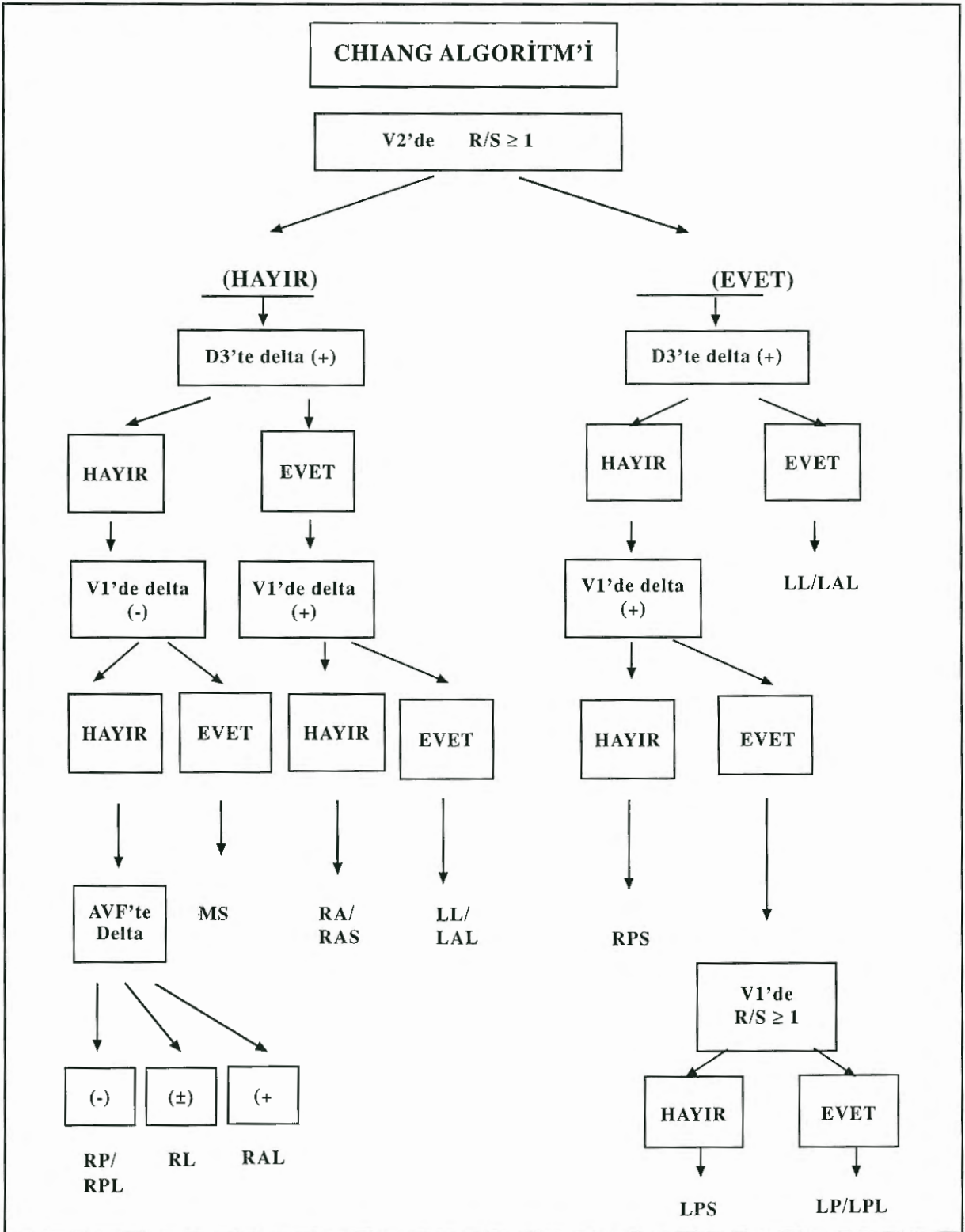


Şekil 1. Ablasyon işlemi sonrası 45° sol anterior oblik pozisyonda mitral ve triküspit anulus çevresinde aksesuar yol yerleşimlerinin şematiğe edilmiş şekli.

LL; sol lateral  
LPS; sol posteroseptal  
RPS; sağ posteroseptal

LPL; sol posterolateral  
MS; midseptal  
RP; sağ posterior

LP; sol posterior  
RL; sağ lateral



Şekil 2. Chiang ve ark. tarafından önerilen algoritim. Bu algoritim, D3, aVF, V1 ve V2'deki QRS polariteleri ve Delta dalgaları göz önüne alarak hazırlanmıştır.

LAL; Sol Anterolateral,  
LP; Sol Posterior  
RPL; Sağ Posterolateral

LL; Sol Lateral  
MS; Midseptal  
RAS; Sağ Anteroseptal

LPS; Sol Posteroseptal  
RP; Sağ Posterior  
RPS; Sağ Posteroseptal

LPL; Sol Posterolateral  
RL; Sağ Lateral



yıf uyum, 0.50- 0.75 değerleri arası orta derecede uyum ve 0.75- 1.00 değerleri arası güçlü uyum olarak değerlendirilmiştir.

## BULGULAR

Algoritmelerin tanısal duyarlılık değerleri Tablo 2'de verilmiştir. Genel tanısal duyarlılığın %29 ile %51 arasında değiştiği, tüm yolları belirlemede genel olarak en yüksek tanısal duyarlılığın Chiang ve ark.'nın önerdiği algortimde, en düşük duyarlılığın ise Arruda ve ark.'nın önerdiği algortimde olduğu gözlenmiştir. Tüm algoritmeler birlikte ele alındığında tanısal duyarlılıkta en iyi sonuçların sol lateral (LL) AY'larda olduğu saptanmıştır. Özellikle sağ posteriyor (RP), sağ posterolateral (RPL) ve midseptal (MS) yerleşimli yollarda tanısal duyarlılığın genel

olarak çok düşük olduğu göze çarpmıştır. Sadece Chiang ve ark.'nın önerdiği algoritm ile serimizdeki MS yollar yüksek tanısal duyarlılıkla saptanabilmiştir (4/5, %80). Sağ posteroseptal (RPS) ve sol posteroseptal (LPS) yerleşimini ayırt etmede işe en yüksek tanısal duyarlılığın Adalet ve ark.'nın önerdiği algortimde olduğu gözlenmiştir (Tablo 2).

Algoritmelerin pozitif öngörü değerleri incelendiğinde genel olarak en yüksek değere sahip olan algoritmin yine Chiang ve ark.'nın önerdiği algoritim olduğu saptanmıştır (Tablo 3). Bu tabloda dikkati çeken diğer bir özellik, RP, RPL, RPS gibi sağ yerleşimli AY'larda ve MS yollarda bu algoritmin diğer tüm algoritmelerden daha yüksek pozitif öngörü değerlerine sahip olmasıdır. Sol lateral yerleşimli AY'larda en

Tablo 1. Çalışmaya Dahil Edilen 7 Algoritmin Metodolojik Özellikleri

Yıl	Otör	Hasta Sayısı	AY Yerleşim Bölge Sayısı	QRS Polaritesi	Delta Dalga Polaritesi	Kullanılan Derivasyon Sayısı
1992	Skeberis (9)	56	7	(+)	(-)	4
1994	Xie (7)	106	9	(+)	(-)	9
1994	Fitzpatrick (11)	93	8	(+)	(+)	9
1995	Chiang (10)	369	9	(+)	(+)	4
1995	D'avila (8)	140	8	(+)	(-)	5
1996	Adalet (13)	49	10	(+)	(+)	5
1998	Arruda (12)	135	10	(+)	(+)	5

AY: aksesuar yol Parantez içerisindeki numaralar kaynak numarasını göstermektedir.

Tablo 2. Çalışmaya Dahil Edilen 7 Algoritmin , 100 hastadaki 8 farklı Yerleşim Bölgesi için Ayrı Ayrı ve Ortalama Olarak Hesaplanan Tanısal Duyarlılık Değerleri (%)

	LL (n=23)	LP (n=11)	LPL (n=9)	LPS (n=14)	RP (n=4)	RPL (n=4)	RPS (n=30)	MS (n=5)	Ortalama (n=100)
Skeberis ve ark	90	18	56	50	0	33	27	0	34
Xie ve ark. (St. George)	86	55	67*	43	0	33	67	20	46
Chiang ve ark.	95*	73*	13	58	25	0	60	80*	51*
Fitzpatrick ve ark.	73	9	22	50	25	67*	53	40	42
D'avila ve ark.	90	9	44	57	25	33	57	0	39
Adalet ve ark.	90	9	44	75*	25	33	77*	0	44
Arruda ve ark.	73	64	0	14	0	0	60	20	29
GENEL ORT.	85	34	35	50	14	28	57	23	

\* En yüksek tanısal duyarlılık değerleri Diğer kısaltmalar Şekil 1'de verilmiştir.

**Tablo 3. Çalışmaya Dahil Edilen 7 Algoritmin , 100 hastadaki 8 farklı Yerleşim Bölgesi için Ayır Ayır ve Ortalama Olarak Hesaplanan pozitif öngörü Değerleri (%)**

	LL (n=23)	LP (n=11)	LPL (n=9)	LPS (n=14)	RP (n=4)	RPL (n=4)	RPS (n=30)	MS (n=5)	Ortalama (n=100)
Skeberis ve ark	72	50	17	44	0	0	14	50	31
Xie ve ark. (St. George)	<b>86*</b>	50	<b>43*</b>	43	0	<b>50*</b>	71	50	49
Chiang ve ark.	68	<b>67*</b>	8	41	<b>100*</b>	<b>50*</b>	<b>82*</b>	<b>57*</b>	<b>60*</b>
Fitzpatrick ve ark.	50	20	22	58	9	18	80	33	36
D'avila ve ark.	75	25	18	44	17	14	77	0	34
Adalet ve ark.	75	25	18	45	17	14	77	0	39
Arruda ve ark.	58	47	0	<b>67*</b>	0	0	75	50	38
GENEL ORT.	70	41	18	49	20	21	68	34	

\* En yüksek pozitif öngörü değerleri Diğer kısaltmalar Şekil 1'de verilmiştir.

yüksek pozitif öngörü değeri St. George algoritminde olmakla birlikte, genelde tüm algoritmelerin LL yerleşimli AY'ları diğer yerleşimli AY'ler göre daha kolay tanıyabildikleri göze çarpmıştır. Skeberis, St. George, D'avila gibi delta dalgasını göz önüne almayan algoritmelerdeki pozitif öngörü değerinin, delta dalgasını içeren Fitzpatrick, Chiang, Adalet ve Arruda'nın önerdiği algoritmelere göre daha düşük olduğu saptanmıştır (sırasıyla %34 ve %43.3, p=0.045) (Tablo 4)

Gözlemci-içi ve gözlemciler arası değişkenlik değerleri de Tablo 5-6'da verilmiştir. Bu tablolar incelendiğinde en güçlü gözlemci-içi ve gözlemciler-arası uyumların yine Chiang ve ark.'nın önerdiği algoritmelerde olduğu (sırasıyla kappa= 0.78-0.82 ve kappa= 0.76, [%95 CI: 0.73-0.79]), en düşük uyumların ise Fitzpatrick ve ark.'nın önerdiği algoritmelerde olduğu saptanmıştır (sırasıyla kappa= 0.56-0.72 ve kappa= 0.40, [%95 CI: 0.36-0.44]).

**Tablo 4. Delta Dalga Polaritesi İçeren ve İçermeyen Algoritmelerin Tanısal Duyarlılık ve pozitif öngörü Değerleri Açısından Karşılaştırılması.**

	Delta Polaritesi İçermeyen Algoritmeler*	Delta Polaritesi İçeren Algoritmeler*	p-değeri
Tansal duyarlılık	%39.6	% 41.5	AD
pozitif öngörü değeri	%34	% 43.3	<b>0.045</b>

\*Skeberis ve ark., St. George, D'avila ve ark. \*\*Fitzpatrick ve ark., Chiang ve ark., Adalet ve ark., Arruda ve ark. AD; anlamlı değil

**Tablo 5. Değerlendirmeye Alınan 7 Algoritmde Gözlemci-içi Uyumlar**

	Kappa değeri (κ)
Skeberis ve ark	0.66-0.74
St. George	0.72-0.80
Chiang ve ark.	<b>0.78-0.82</b>
Fitzpatrick ve ark.	0.56-0.72
D'avila ve ark.	0.70-0.80
Adalet ve ark.	0.72-0.78
Arruda ve ark.	0.63-0.81

0.00- 0.50 = zayıf uyum

0.50- 0.75 = orta derecede uyum

0.75- 1.00 = güçlü uyum

**Tablo 6. Değerlendirmeye Alınan 7 Algoritmde Gözlemci-arası Uyumla**

	Kappa değeri (κ)	%95 CI
Skeberis ve ark.	0.44	0.40-0.46
St. George	0.51	0.48-0.54
Chiang ve ark.	<b>0.76</b>	<b>0.53-0.79</b>
Fitzpatrick ve ark.	0.40	0.36-0.44
D'avila ve ark.	0.71	0.69-0.73
Adalet ve ark.	0.70	0.68-0.74
Arruda ve ark.	0.44	0.41-0.47

## TARTIŞMA

Radyofrekans kateter ablasyon işlemi öncesi AY yerleşiminin yaklaşık olarak belirlenmesi gerek işlem stratejisinin belirlenmesi, gerekse işlem süresi-



nin kısaltılması açısından önem taşımaktadır. Algoritmeler, bu amaçla tasarlanmış ve çeşitli derivasyonlardaki QRS ve/veya delta dalga polarite özelliklerinin göz önünde bulunduran şemalardır. İlk defa Rosenbaum ve ark. WPW sendromlu hastalarda AY yerleşimini V<sub>1</sub> derivasyonunda R dalgasının olup olmamasına göre tip A ve tip B olarak ikiye ayırmışlardır (16). Gallagher ve ark. ise cerrahi gözlemlere dayanarak triküspit ve mitral anulusu 10 farklı bölgeye ayırmışlar ve inisyal delta dalgasının yönüne göre AY yerleşimini belirlemeye çalışmışlardır (17). Daha sonra 1987 yılında Milstein ve ark. QRS ve delta polaritelerinin birlikte ele alındığı ve kalbi 4 anatomik bölgeye ayıran ilk pratik algoritmi yayınlamışlardır (6). Bu ilk algoritim, Rosenbaum'un tanımından daha ayrıntılı ve Gallagher'den daha basit olmasına karşın, kalbi sadece 4 bölgede incelemesi ve özellikle posteroseptal ve sağ serbest duvar yerleşimli AY'ları belirlemede yetersiz kalması nedeniyle yaygın kullanım alanı bulamamıştır. Bu algoritmi daha sonra Skeberis ve ark.'nın yayınladığı kalbi 7 farklı bölgeye ayıran ve sadece QRS polaritelerini göz önüne alan bir algoritim izlemiştir (9). Xie ve ark.'nın önerdiği St George algoritmi QRS polaritelerinin yanısıra, QRS kompleks morfolojisi ve prekordiyal bölgedeki en yüksek R dalga amplitüdüne göre AY yerleşimini belirlemektedir (7). Fitzpatrick ve ark. 1994 yılında yayınladıkları algoritimde sadece QRS polaritelerine bakarak AY yerleşimini belirlemedeki tanısal duyarlılığın düşüklüğünü göz önüne alarak QRS ve delta polaritelerini birlikte ele alan ve inferiyor derivasyonlardaki delta dalga polarite toplamı üzerine kurulmuş bir algoritim önermişlerdir (11). Bu algoritmi Chiang ve ark. ile Arruda ve ark.'nın önerdiği algoritmeler izlemiştir (10,12).

Algoritmeler AY yerleşimini önceden kestirmede elektrofizyolog hekime önemli bilgiler vermekle birlikte bazen de önemli yanılgılara yol açabilmektedirler. Günümüzde algoritmelerin kullanımlarındaki kısıtlamalar ya da pozitif öngörü değerleri arasındaki farklılıkları araştıran yeterli çalışma yoktur. Yapılan geniş kapsamlı literatür araştırmasında algoritmeler arasında pozitif öngörü değerleri ya da gözlemciler arası değişkenliği araştıran sadece iki yayına rastlanmıştır. Bu çalışmalardan ilkinde, Alvarez ve ark. sadece 3 algoritmi birbirleriyle karşılaştırmışlar ve pozitif öngörü değerinin %38 ile %67 arasında, göz-

lemciler-arası uyumun %64 ile 79 arasında değiştiğini bildirmişlerdir (14). Aynı çalışmada LL yerleşimli yolların en kolay tanınan yol olduğunu ve %20'den fazla AY'un hiçbir algoritimle doğru olarak tanınmadığını gözlemlemişlerdir. Algoritmeler arası pozitif öngörü değerinin araştırıldığı ve Basiouny ve ark.'nın 1999 yılında yayınladıkları ikinci çalışmada ise günümüzde yayınlanmış bulunan 11 algoritmin AY yerleşimine göre tanısal değerlerini ve algoritmelerin kullanımlarındaki zorluklar araştırılmış olup, genel olarak algoritmelerin pozitif öngörü değerlerinin algoritma çalışmalarında bildirilen değerlerin aksine çok daha düşük olduğu bildirilmiştir (15). Bu araştırmacılar çalışmalarında gözlemci-içi ve gözlemciler-arası değişkenlikler üzerinde durmamışlardır ve genel olarak en yüksek oranda tanınan yolların LL yerleşimli AY'lar olduğunu (%86,3), en düşük tanısal oranın ise RP ve RL yerleşimli AY'larda olduğunu (%23,4) ileri sürmüşlerdir. Aynı araştırmacılar delta dalga polaritesinin algoritme katılması ile pozitif öngörü değerinin %36,9'dan %54'e çıktığı bildirmişlerdir

Bizim yaptığımız bu çalışmada ise, günümüzde dünyada sık olarak kullanılan 6 algoritim ile ülkemizde Adalet ve ark. tarafından önerilmiş tek algoritim dahil olmak üzere toplam 7 algoritmin tanısal duyarlılık ve pozitif öngörü değerleri birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Çalışmamızda ayrıca gözlemciler-arası değişkenliğin yanı sıra, gözlemci-içi değişkenlikler de araştırılmıştır. Kliniğimizdeki tecrübelerimize göre, aynı elektrofizyolog hekimin WPW sendromlu bir EKG'yi aynı algoritim ile farklı zamanlarda birden fazla değerlendirdiği zaman bile farklı AY tanımlamaları yapabildiği gözlemlenmiştir. Bunun aslında o algoritmin karmaşıklığı ile doğru orantılı olduğu görülmüştür. Çalışmamıza dahil edilen Fitzpatrick algoritminde bu özellik daha belirgin olarak gözlenmiştir. Bu algoritmin ele alınan derivasyonların fazlalığı ve delta dalga polaritelerinin toplamı gibi algoritmi daha da karmaşıklaştıran işlemler nedeniyle tüm algoritmeler arasında en karmaşık ve pratik kullanımı en zor olan algoritim olduğu görülmüştür. Hem gözlemci-içi, hem de gözlemciler-arası uyumu en düşük olan algoritim olarak saptanması da bu gözlemimizi desteklemiştir. Bunun aksine, bu değerlerin en yüksek olarak saptandığı Chiang algoritminin de en pratik, tekrarlanabilirliği en yüksek algoritim olduğu gözlenmiştir.

Çalışmamızdan çıkan sonuçlar şu şekilde özetlenebilir: **1)** Algoritmelerin pozitif öngörü değerlerinin algoritma çalışmalarında bildirilenlerin aksine belirgin derecede düşük olduğu gözlenmiştir. Bu düşüklüğün bizce en önemli nedeni, çalışmalarda ele alınan hasta sayılarındaki düşüklüktür. Bu sayı azlığı nedeniyle, özellikle az rastlanılan lokalizasyondaki AY yerleşimlerinde EKG'deki çok küçük değişikliklerin algoritma sonuçlara çok büyük değişiklikler olarak yansiyabilmektedir. Bu nedenle algoritma önerilerinde belki de binli hasta sayılarının kullanılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. **2)** Genel olarak pozitif öngörü değeri en yüksek algoritmin %60 ile Chiang ve ark.'nın önerdiği algoritma olduğu, en düşük pozitif öngörü değerinin ise %31 ile Skeberis ve ark.'nın önerdiği algoritma olduğu gözlenmiştir. **3)** Tüm AY'lar içinde LL yerleşimli yolların algoritmeler ile en kolay tanınan yol olduğu (%70), RP ve RPL yerleşimli AY'ların en zor tanınan yollar olduğu (sırasıyla %20 ve %21) gözlemlenmiştir. Bu iki bulgumuz Lopez ve ark. (14) ile Basiouny ve ark.'nın (15) görüşlerini desteklemektedir. **4)** RP, RPL, RPS gibi sağ yerleşimli aksesuar yollarda ve MS yollarda Chiang algoritminin diğer tüm algoritmelerden daha yüksek pozitif öngörü değerlerine sahip olduğu gözlenmiştir. **5)** Skeberis, St. George, D'avila gibi Delta dalgasını göz önüne almayan algoritmelerdeki pozitif öngörü değerinin, delta dalgasını içeren Fitzpatrick, Chiang, Adalet ve Arruda algoritmelerine göre daha düşük olduğu gözlenmiştir. **6)** Gözlemci-içi ve gözlemciler-arası uyumun en yüksek olduğu algoritma olarak Chiang algoritmi saptanmıştır. Fitzpatrick algoritmi ise uyumların en düşük olduğu algoritma olarak bulunmuştur.

**Sonuç olarak;** 100 hastalık serimizde algoritmelerin genel olarak tanınabilirlik ve pozitif öngörü değerlerinin algoritma çalışmalarında bildirilen sonuçlara göre belirgin derecede düşük olduğu, tüm algoritmelerde LL yerleşimli AY'un en kolay tanınan AY olduğu, sol ya da sağ posteroseptal yerleşimi ayırt etmede ise en yüksek tanınabilirliğin Adalet ve ark.'nın önerdiği algoritma olduğu gözlenmiştir. Yedi algoritma arasında genel olarak tanınabilirlik, pozitif öngörü değeri, gözlemci içi ve gözlemciler arası uyumda en yüksek değerlerin Chiang ve ark.'nın önerdiği algoritma olduğu saptanmıştır (Şekil 2). Delta dalgasını içeren algoritmelerde pozitif öngörü değerinin daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu

bulguların klinikte adı geçen algoritmelerin kullanımında ya da yeni algoritmelerin öneriminde elektrofizyolog hekimlerce göz önüne alınmasının faydalı olabileceği düşünülmüştür.

## KAYNAKLAR

- 1. Reddy GV:** Schamroth L The localization of bypass tracts in the Wolff-Parkinson-White syndrome from the surface electrocardiogram. Am Heart J 1987; 113: 984-93
- 2. Lindsay BD, Crossen KJ, Cain ME.** Concordance of distinguishing electrocardiographic features during sinus rhythm with the location of accessory pathways in the Wolff-Parkinson-White syndrome. Am J Cardiol 1987; 59: 1093-1102
- 3. Rodriguez LM, Smeets JLMR, de Chillou C, et al:** The 12 lead electrocardiogram in midseptal, anterosseptal, posteroseptal and right free wall accessory pathways. Am J Cardiol 1993; 72: 1274-80
- 4. Giorgi C, Nadeau R, Primeau R, et al:** Comparative accuracy of the vectorcardiogram and electrocardiogram in the localization of the accessory pathway in patients with Wolff-Parkinson-White syndrome: Validation of a new vectorcardiographic algorithm by intraoperative epicardial mapping and electrophysiologic studies. Am Heart J 1990; 119: 592-98
- 5. Lemery R, Hammill SC, Wood DL, et al:** Value of the resting 12 lead electrocardiogram and vectorcardiogram for locating the accessory pathway in patients with the Wolff-Parkinson-White syndrome. B Heart J 1987; 58: 324-32
- 6. Milstein S, Sharma AD, Guiraudon GM, Klein GJ:** An algorithm for the electrocardiographic localization of accessory pathways in the Wolff-Parkinson-White syndrome. PACE 1987; 10: 555-63
- 7. Baiyan Xie, Heald SC, Bashir Y, et al:** Localization of accessory pathway from the 12-lead electrocardiogram using a new algorithm. Am J Cardiol 1994; 74: 161-65
- 8. D'avila A, Brugada J, Skeberis V, Sosa EAE, Brugada P:** A fast and reliable algorithm to localize accessory pathways based on the polarity of the QRS complex on the surface ECG during sinus rhythm. PACE 1995; 18: 1615-27
- 9. Skeberis V, Tsakona K, Simonis F, et al:** A fast and reliable method to localize accessory pathways on the electrocardiogram during sinus rhythm. (Abstract) Circulation 1992; 86(supply I): I-129
- 10. Chiang C, Chen S, Teo WS, et al:** An accurate stepwise electrocardiographic algorithm for localization of accessory pathways in patients with Wolff-Parkinson-White syndrome from a comprehensive analysis of delta waves and R/S ratio during sinus rhythm. Am J Cardiol 1995; 76: 40-46
- 11. Fitzpatrick AP, Gonzales RP, Lesh MD, et al:** New algorithm for the localization of accessory atrioventricular

connections using a baseline electrocardiogram. J Am Coll Cardiol 1994; 23: 107-16

**12. Arruda MS, Mcclelland JH, Wang X, et al:** Development and validation of an ECG algorithm for identifying accessory pathway ablation site in Wolff-Parkinson-White syndrome. J Cardiovasc Electrophysiol 1998; 9: 2-11

**13. Adalet K, Sezer F, Mercanoğlu E, et al:** A new electrocardiographic algorithm to localise the accessory pathway in patients with Wolff-Parkinson-White syndrome and prospective study of three electrocardiographic algorithms proposed for the same purpose. Eur Heart J 1998; 19: 539-44

**14. Alvarez LM, Garcia AA, Tercedor L, et al:** Comparative study of 3 algorithms to localize the accessory path-

way in Wolff-Parkinson-White syndrome. Rev Esp Cardiol 1996; 49: 589-97

**15. Basiouny T, De Chillou C, Fareh S, et al:** Accuracy and limitations of published algorithms using the twelve-lead electrocardiogram to localize overt atrioventricular accessory pathways. J Cardiovasc. Electrophysiol 1999; 10: 1340-49

**16. Rosenbaum FF, Hecht HH, Wilson FW et al:** The potential variations of the thorax and the esophagus in anomalous atrioventricular excitation (Wolff-Parkinson-White syndrome). Am Heart J 1945; 29: 281-94

**17. Gallagher JJ, Pritchett ELC, Sealy WC, et al:** Pre-excitation syndromes. Prog Cardiovasc Dis 1978; 20: 285-302