

Ventriküler Takikardilerin Radyofrekans Kateter Ablasyon ile Tedavisi

Uz. Dr. Uğur Kemal TEZCAN, Uz. Dr. Erdem DİKER, Dr. Murat ÖZDEMİR,
Uz. Dr. Gülümser HEPER, Doç. Dr. Sengül ÇEHRELİ, Doç. Dr. Ali ŞAŞMAZ,
Doç. Dr. Şule KORKMAZ, Prof. Dr. Siber GÖKSEL
Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi Kardiyoloji Kliniği, Ankara

ÖZET

Bu çalışmada Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi Elektrofizyoloji Laboratuvarında ventriküler takikardi (VT) nedeniyle radyofrekans (RF) ablasyonu denenene, değişik etyolojili VT'lere sahip altı olgu ele alınmıştır.

Hastaların yaş ortalaması 35.5 ± 10.25 (22-45), biri kadının beşi erkekti. Altı hastanın üçünde ekokardiyografi ve koroner anjiyografi normaldi. İki hastada idiyopatik dilate kardiyomiyopati (İDKMP), bir hastada ise eski anterior miyokard infarktüsü vardı. Beş hastada tek bir morfolojide VT, bir hastada uniform sık ventriküler ekstrasistol (VES) bulunmaktaydı. Elektrofizyoloji laboratuvarında beş hastada sürekli (sustained) VT'ler, klinikte gözlenen VT'ler veya VES'ler ile aynı morfolojiye sahipti. Hastalar VT sırasında "mapping" işlemine izin verecek şekilde hemodinamik olarak stabil kaldılar. Organik kalp hastalığı bulunmayan idiyopatik VT'li üç hastanın ikisinde VT sağ ventrikül çıkış yolu kökenli, diğerinde ise sol ventrikül kökenliydi. Organik kalp hastalığı bulunan üç hastada VT sol ventrikül kökenliydi. "Mapping" işleminde sağ ventrikül kökenli idiyopatik VT'lerde erken endokardiyal aktivasyon ve "pace-mapping" yöntemleri, sol ventrikül kökenli idiyopatik VT'de purkinje potansiyellerine yönelik "mapping" yöntemi kullanılırken, organik kalp hastalığı ile beraber olan VT'lerde erken endokardiyal aktivasyon ve "pace-mapping" yöntemlerine ek olarak gizli ("concealed") "entrainment" yöntemi de kullanıldı. "Mapping" işlemi sonunda belirlenen hedef bölgelere yönlendirilebilir (deflectable) ablasyon kateterlerinin distal elektrodu ile, hastanın sırtına yapıştırılan deri elektrodu arasında, 500 Khz frekansında RF enerjisi uygulandı.

Organik kalp hastalığı bulunan bir hasta dışında altı hastanın beşinde (% 83) başarılı olundu. VT ablasyon girişimi başarısız olan hastaya daha sonra kardiyoverter-defibrilatör implantasyonu uygulandı. Başarılı olunan olgular ortalama altı aylık takip süresince asemptomatik kaldılar. Sık VES ile başvuran hastanın ablasyondan iki ay sonra yapılan Holter tekkikinde tek bir VES'e rastlanmadı.

SONUÇ: Ventriküler takikardilerin RF kateter ablasyonu ile tedavisi etkili ve güvenlidir. Bu yöntemin özellikle idiyopatik VT'li hastalarda ilk tedavi seçeneği olarak gündeme gelebileceği kanısına varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Ventriküler takikardi, radyofrekans kateter ablasyon

Son birkaç yıl içerisinde radyofrekans (RF) kateter ablasyon tekniği ile birçok takiaritminin kesin tedavisinin yapılabilmesi mümkün olmuştur. Atriyovenriküler nodal reentrant takikardi (AVNRT) ve aksesuar yol kullanan supraventriküler takikardilerde RF ablasyonunun etkin ve emniyetli bir tedavi şekili olduğu gösterilmiş ve çoğu zaman ilk tedavi seçeneği olarak uygulanmaya başlanmıştır⁽¹⁻⁴⁾. Ventriküler takikardide (VT) ise bu tekniğin rolü halen sınırlıdır. Özellikle çoğu VT'li hastanın ait olduğu koroner arter hastalığı (KAH) ile ilişkili VT grubunda hem DC şok, hem de RF enerjisi kullanarak yapılan kateter ablasyonu ancak orta derecede başarıya sahiptir⁽⁵⁻⁸⁾. Diğer taraftan idiyopatik dilate kardiyomiyopatilerde (İDKMP) görülen His demeti dalları arasındaki reentri ("bundle-branch reentry") ve altta organik bir kalp hastalığının bulunmadığı idiyopatik VT'lerde DC şok ve RF ablasyonu yüksek başarı ile uygulanabilmektedir^(9,11). Ancak DC şok ile barotravma, hemodinamik kollaps, ventrikül perforasyonu riskinin bulunması ve bu yöntemin genel anestezi altında uygulanabilmesi, RF ablasyonunu tercih edilen yöntem haline getirmiştir⁽¹⁰⁻¹³⁾.

Bu çalışmada radyofrekans kateter ablasyonu denenene değişik etyoloji VT'lere sahip 6 olgu ele alınmıştır.

MATERYEL VE METOD

Hastalar: Bu çalışma TYİH'de Aralık 1994 - Mart 1995 tarihleri arasında VT nedeniyle RF kateter ablasyonu denenene 6 ardışık hastayı içermektedir. Hastaların hepsinde değişik antiaritmik ilaçlar ile semptomlar kontrol altına alınamamıştır. Hasta özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Elektrofizyolojik çalışma (EPS): EPS ve ablasyon aynı seansda aç karnına, gerekli olduğu zaman midozolam ile hafif sedasyon altında gerçekleştirildi.

İki hasta (No 5 ve 6) laboratuvara alındıkları zaman amiodarone kullanmaktaydı. Diğer hastaların kullanmakta ol-

dukları antiaritmik ilaçlar ise işlemten beş yarı ömür süresi önce kesildi.

7F quadripolar elektrod kateterler femoral ven yoluyla sağ ventriküle apeks, çıkış yolu ve His demeti bölgesine, femoral arter yoluyla sol ventriküle yerleştirildi. İşlem süresince arteryel kılıf (sheath) yan musluğundan arteriyel kan basıncı monitorize edildi.

Oniki derivasyonlu yüzey EKG'si ve 40-400 Hz'de filtre edilmiş bipolar intrakardiyak elektrogramlar bir kayıt cihazı (Bloom Associates Ltd, Reading, Pa) aracılığı ile devamlı olarak izlendi. Stimülasyon için de aynı cihaz kullanıldı.

VT başlatılması (indüksiyonu) amacıyla programlı elektrikselsel stimülasyon (PES) sağ ventriküle iki ayrı yerden (apeks ve çıkış yolu), iki değişik uyarı (pacing) hızında en fazla, üç ekstra stimulus uygulanarak yapıldı. Ayrıca sağ ventrikül apeksinden 300 ms'ye kadar hızı giderek arttıracak şekilde ("incremental") uyarı uygulandı. Stimülasyon için diyastolik uyarı eşliğinin iki katı genliğinde ve 2 ms süreli uyarılar kullanıldı.

Programlı elektrikselsel stimülasyon ve "incremental" uyarı ile VT'nin başlatılmadığı durumlarda sinüs hızını % 20-30 arttıracak şekilde dobutamin infüzyonunu takiben stimülasyon protokolleri tekrarlandı.

Uygulanan stimülasyon sonucunda klinik VT ile aynı morfolojide sürekli (sustained=30 saniyeden uzun süreli) VT elde edilmesi hedeflendi, ancak sık tekrarlayan süreksiz (nonsustained=30 saniyeden kısa süreli) VT'ler de "mapping" için yeterli kabul edildi.

"Mapping": "Mapping" işlemine başlatılan takikardinin, klinik takikardi ile aynı ve hemodinamik olarak stabil olduğunun ve PES ile tekrar tekrar başlatılıp-sonlandırılabilirliğinin gösterilmesinden sonra başlandı.

"Mapping" ve ablasyon için 7F, quadripolar, 4 mm uzunluğunda distal elektroda sahip, yönlendirilebilir (deflectable) elektrod kateterler kullanıldı. "Mapping" işlemine başlatılan VT sol dal bloğu morfolojisinde ise sağ ventrikülden, sağ dal bloğu morfolojisinde ise sol ventrikülden başlandı (14). Takikardi orijininin belirlenmesinde öncelikli olarak erken endokardiyal aktivasyon ve "pace-mapping" yöntemlerinden yararlandı. Sol ventrikül kökenli, organik kalp hastalığı ile beraber bulunan VT'lerde bu iki yöntem ek olarak fraksiyone elektrogram veya middiyastolik potansiyellerin aranması ve gizli (concealed) "entrainment" yöntemleri de kullanıldı (7,15).

"Pace-mapping" sinüs ritminde, VT sırasında erken aktivasyon gösteren bölgelerden, VT hızına yakın hızda uyarı yapılarak uygulandı. Sonuçta oluşan QRS komplekslerinin 12 derivasyonlu EKG'de VT QRS kompleksleri ile karşılaştırması yapıldı. 12 derivasyonun 11'inde (11/12) uyum olması (konkordans) yeterli kabul edildi (8).

Erken aktivasyon gösteren bölgeler, VT sırasında yüzey EKG'sindeki QRS'den daha önce gelen endokardiyal potansiyellerin kaydedildiği bölgeler olarak tanımlandı (8).

Gizli "entrainment" VT sırasında, VT siklus uzunluğundan 10-100 msn daha kısa siklus uzunluğunda uyarı yapılarak arandı. VT siklus uzunluğunun QRS morfolojisinde değişiklik olmadan uyarı siklus uzunluğuna inmesi ve uyarının

kesilmesini takiben ortaya çıkan ilk spontan VT QRS kompleksi ile son uyarılan QRS kompleksi arasındaki aralığın VT siklus uzunluğuna eşit olması gizli "entrainment" olarak tanımlandı (15).

Ablasyon: Ablasyon için hedef bölgeler belirlendikten sonra RF enerjisi VT sırasında uygulandı. Sol dal bloğu morfolojisindeki ve sağ ventrikülden köken alan idiyopatik VT'lerde en erken endokardiyal aktivasyon gösteren ve en iyi "pace-map" elde edilen bölgelere, sağ dal bloğu morfolojisindeki ve sol ventrikülden köken alan VT'lerde ise önce erken aktivasyon ve iyi bir "pace-map" elde edilen bölgelere, bunda başarısız olunması durumunda gizli "entrainment" elde edilen bölgelere RF enerjisi uygulandı.

RF enerjisi 500 Khz frekansında elektromanyetik dalgalar üreten bir cihaz (Radionics-RFG 3) ile elde edilerek ablasyon kateterinin distal elektrodu ile yapışkan deri elektrodu (patch) arasında, 30-35 Watt gücünde uygulandı. Uygulamanın ilk 10 saniyesinde VT sonlanmaz ise enerji uygulaması kesildi ve mapping tekrarlandı. RF uygulaması sırasında VT sonlanır ise uygulamaya 30 ile 45 saniye boyunca devam edildi ve aynı bölgeye nüskleri önlemek amacıyla ikinci bir uygulama yapıldı. RF uygulaması sırasında ani impedans yükselmesi ile karşılaşıldığında hemen işlem son verilerek kateter çıkarıldı ve distal ucu koagulumdan temizlendi.

VT ablasyonu başarılı olan hastalarda işlemten hemen sonra ve 30 dakika sonra VT'nin başlatılması için kullanılan stimülasyon yöntemleri tekrarlanarak ablasyonun başarısı test edildi.

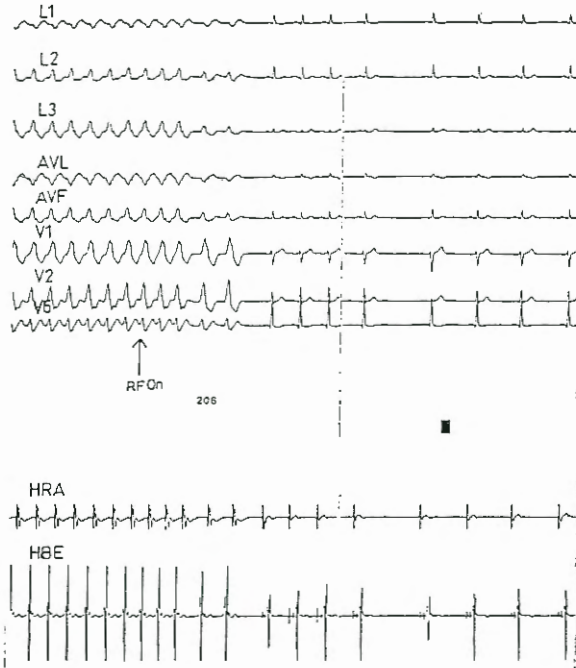
Ablasyon sonrası izlem: Hastalar 48 saat boyunca devamlı yoğun bakım ünitesinde izlendiler. İşlemten hemen sonra, 3 ay boyunca kullanmak üzere 300 mg/gün aspirin başlandı. İşlem sonrası hastalara rutin ekokardiyografik inceleme ve CK-MB enzim takibi yapılmadı. Hastane dışındaki izlemlerinde hastalara kontrol EPS yapılmadı, semptom temeline dayalı klinik izlem uygulandı.

BULGULAR

EPS Bulguları: EPS bulguları Tablo 2'de gösterilmiştir. 5 ve 6 numaralı hastalar dışındaki hastaların hepsinde tek bir morfolojide, bu ikisinde ise iki değişik morfolojide VT başlatıldı. Hastaların hepsinde klinikte gözlenen spontan VT ile veya ventriküler ekstrasistol (VES)'ler ile (No 1) aynı morfoloji ve aksa sahip VT'yi EPS laboratuvarında başlatmak mümkün oldu.

İki hastada (No 1 ve 2) VT sol dal bloğu ve inferiyor aks (-30 ile +180° arasında) morfolojisinde (Şekil 1), dört hastada ise sağ dal bloğu morfolojisinde idi. 1 numaralı hastada süreksiz VT, diğerlerinde sürekli VT başlatıldı. Başlatılan VT'lerin ortalama siklus uzunluğu 353+42 (310-430) msn idi.

İlk iki hastada (No 1 ve 2) PES ve "incremental"



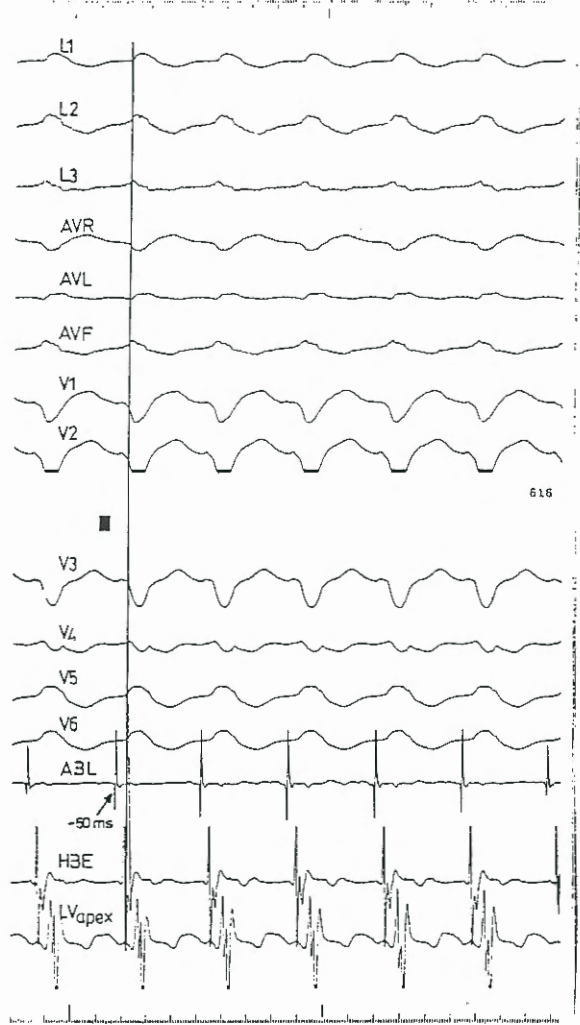
Şekil 1. 3 No'lu hastadaki sağ dal bloğu, inferiyor aks (-30 ile +180° arası) morfolojisindeki ventriküler takikardinin radyofrekans (RF) enerjisi uygulaması ile sonlanması. HRA: Yüksek sağ atriyum, HBE: His demeti elektrogramı

uyarı yöntemleri ile VT başlatılamadı, bunlarda dobutamin infüzyonu sonrasında stimülasyon uygulanmadan sol dal bloğu ve inferiyor aks morfolojisine sahip VT elde edildi. Diğer dört hastada ise VT PES ile indüklendi.

"Mapping" ve ablasyon bulguları: Altı hastada, klinik VT ile uyumlu altı VT'ye ablasyon denendi. Bunlardan beşinde (%83) başarılı olundu (Şekil 1). Beş numaralı hastada klinik VT'nin başarılı ablasyondan sonra klinikte hiç gözlenmeyen değişik hız ve morfolojide ve hastayı hızla kollapse götürüp kardiyoversiyon gereği gösteren ikinci bir VT başlatıldı.

Ablasyonu başarı ile tamamlanan 5 VT'den ikisi sağ ventrikül çıkış yolundan, üçü ise sol ventrikülden köken almaktaydı. Sağ ventrikül çıkış yolundan köken alan iki idiyopatik VT de sol dal bloğu-inferiyor aks morfolojisine sahipti. Sol ventrikülden köken alan üç VT'nin ikisi sağ dal bloğu-inferiyor aks, diğeri ise sağ dal bloğu-süperiyor aks (-30 ile -180° arası) morfolojisine sahipti.

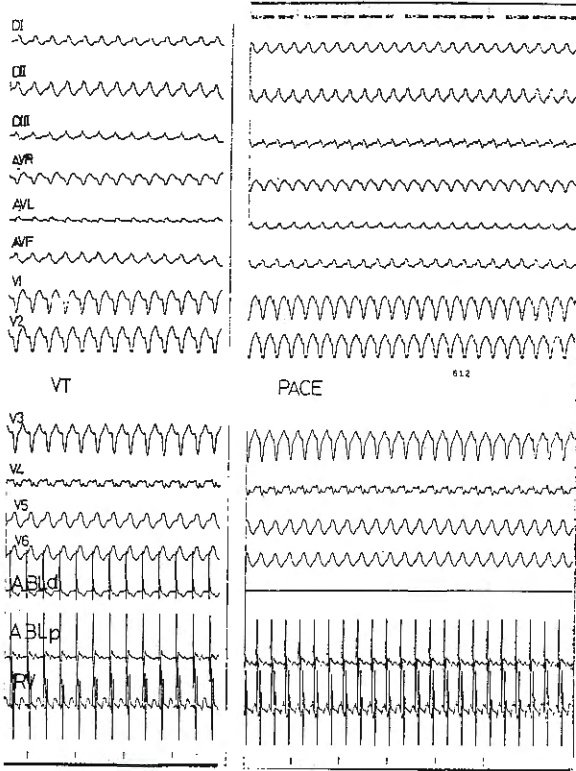
Ablasyon yerini belirlemek için sağ ventrikül çıkış yolundan köken alan iki VT'den birisinde sadece erken aktivasyon yöntemi (-40 msn), diğesinde ise er-



Şekil 2. 2 No'lu hastada başarılı ablasyon yerinde QRS başlangıcından 50 msn önce gelen lokal endokardiyal aktivasyon. ABL: Ablasyon kateteri, HBE: His demeti elektrogramı, LV: Sol ventrikül

ken aktivasyon (-50 msn) ve "pace mapping" (12/12) yöntemleri kullanıldı (Şekil 2,3).

Sol ventrikülden köken alan VT'lerden organik kalp hastalığı bulunmayan idiyopatik VT'li hastada (No 3) başarılı ablasyon yerinde yüzey EKG'sindeki QRS başlangıcından 45 msn önce sol dalın posteriyor fasikülünden köken aldığı düşünülen purkinje (P) potansiyeli olması muhtemel keskin bir elektrogram kaydedildi (Şekil 4). İDKMP ve sol ventrikül kökenli VT'si bulunan 4 numaralı hastada ise erken endokardiyal aktivasyon yöntemi (-70 msn) ile VT orijini belirlendi. İDKMP'si ve sirkumfleks koroner arterde aterosklerotik lezyonu bulunan 5 numaralı hastada ise erken endokardiyal aktivasyon (-60 msn)



Şekil 3. 2 No'lu hastada başarılı ablasyon yerinde 12/12 uyum (konkordans) gösteren "pace-map". VT: Ventriküler takikardi, PACE: Mapping kateteri distal elektrodundan uygulanan ventriküler uyarı (pacing) sonucu elde edilen QRS kompleksleri, ABLd: Ablasyon kateteri distal elektrodu, ABLp: Ablasyon kateteri proksimal elektrodu, RV: Sağ ventrikül

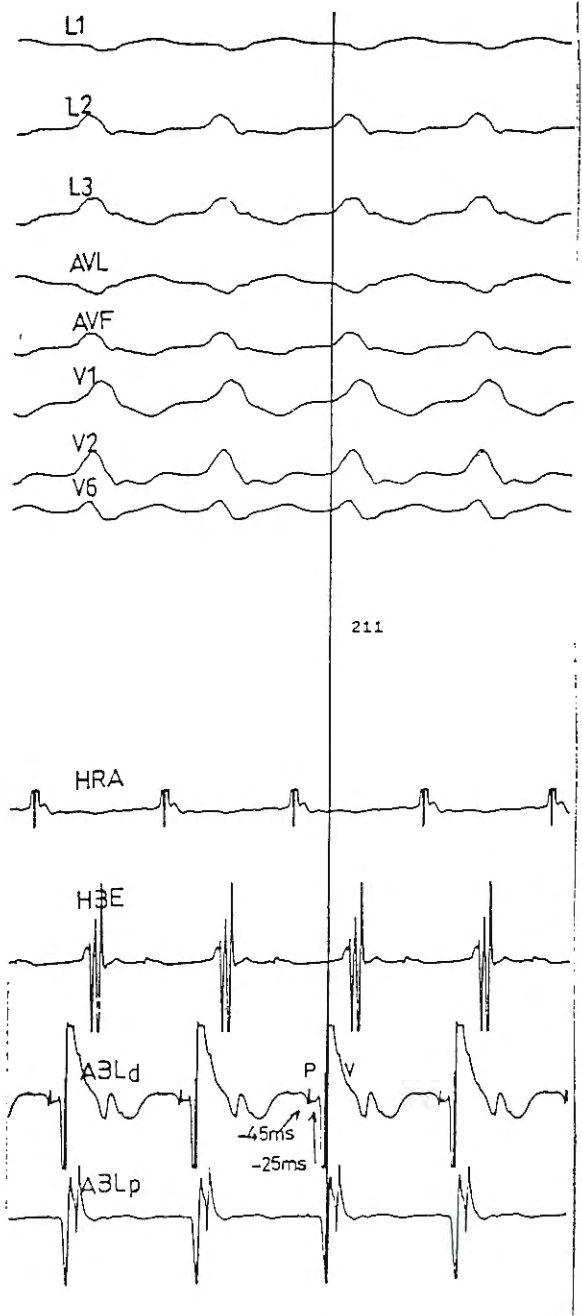
ve tam bir "pace mapping" (12/12) gösteren bölgeden yapılan RF uygulaması başarısız olunca, kateter yerinin birkaç milimetre değiştirilerek gizli "entrainment" elde edilen bölgeden yapılan ikinci RF uygulaması başarılı oldu (Şekil 5).

Altıncı hastada ise erken endokardiyal aktivasyon yöntemi ile VT orijini sol ventrikül apeksi civarında lokalize edildi. Ancak bu bölgeden iyi bir "pace-map" ve gizli "entrainment" elde edilemedi. Bu hastada multipl RF uygulamaları başarısız kaldı. Bu hastaya daha sonra kardiyoverter-defibrilatör implantasyonu uygulandı.

Hastaların hiç birisinde mapping işlemi sırasında izole mid-diyastolik potansiyeller kaydedilmedi.

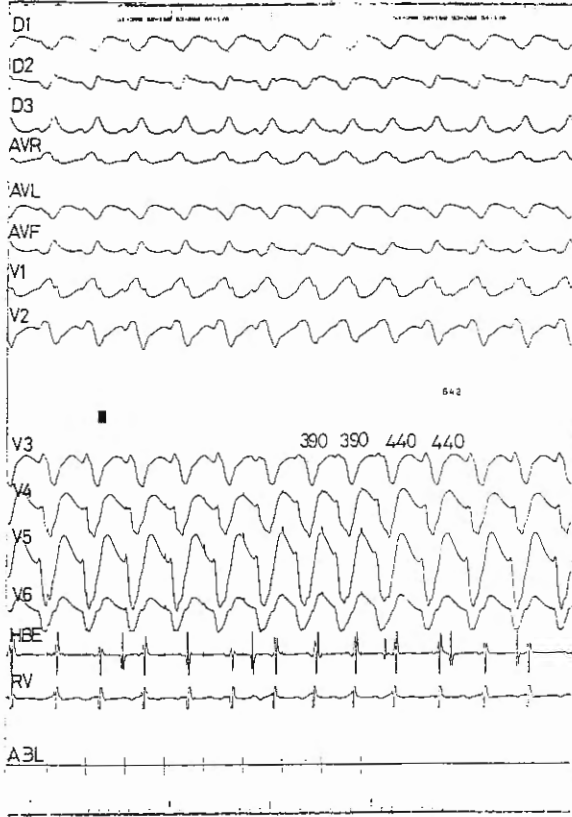
Başarılı olunan hastalarda ortalama işlem süresi 69 ± 20 (45-90) dakika, ortalama RF uygulaması sayısı 2 ± 1.2 (1-4) idi. Başarısız olunan hastada işlem süresi 240 dakika, RF uygulaması sayısı 15 idi.

Başarılı olunan hastalarda işlemden 30 dakika sonra tekrarlanan stimülasyon ile hastaların birisi dışında



Şekil 4. 3 No'lu hastada başarılı ablasyon yerinde kaydedilen purkinje (P) potansiyeli. HRA: Yüksek sağ atriyum, HBE: His demeti elektrogramı, ABLd: Ablasyon kateteri distal elektrodu, ABLp: Ablasyon kateteri proksimal elektrodu, V: Lokal ventriküler aktivasyon

(No 5) VT tekrar başlatılmadı. Bu hastada daha önce belirtildiği gibi ablasyonu hedeflenen ve başarılı olan klinik VT başlatılmazken, klinikte gözlenmemiş hemodinamik olarak stabil olmayan ikinci bir VT indüklendi.



Şekil 5. 5 No'lu hastada başarılı ablasyon yerinde gizli (Concealed) "entrainment". Takikardinin füzyon olmadan uyarı (pacing) hızına (390 msn) akselere olduğu ve uyarının kesilmesini takip eden R-R aralığının takikardi siklus uzunluğunda (440 msn) olduğu görülüyor. HBE: His demeti elektrogramı, RV: Sağ ventrikül, ABL: Ablasyon kateteri

Ablasyon sonrası izlem: Hastaların hiç birisinde komplikasyon gözlenmedi. Sık VES'leri olan 1 numaralı hastanın işlemden 2 ay sonra yapılan 24 saatlik EKG kaydında tek bir VES izlenmedi. Diğer hastalar da ortalama 6 aylık takip süresince asemptomatik kaldılar.

TARTIŞMA

İdiyopatik VT genellikle genç ve orta yaşlarda görülür. Bizim VT ablasyonu denediğimiz altı olgunun üçünde idiyopatik VT bulunmaktaydı. (No 1,2,3). Bunların yaşları sırasıyla 22,44 ve 39 idi. Hastalar asemptomatik olabilecekleri gibi nadiren senkop ve ani ölüm görülebilir. Önde gelen semptomlar çarpıntı ve baş dönmesidir (16). İdiyopatik VT'li üç hastanın hiçbirisinde senkop öyküsü bulunmamaktaydı. Bir numaralı hastanın başvuru nedeni sık VES idi, laboratuvarında VES'ler ile aynı morfolojide (sol dal bloğu

ve inferior aks) sık süreksiz VT atakları başlatıldı. Bu hasta dolayısıyla sol dal bloğu ve inferior aks morfolojisinde sık VES'leri bulun ve altta yatan organik bir kalp hastalığı saptanamayan genç ve orta yaşlılarda EPS yapılmasının önemi ortaya çıkmaktadır. Bu hastalarda laboratuvarında sağ ventrikül çıkış yolu kökenli idiyopatik VT başlatılabilir ve ablasyonu başarı ile yapılarak hastalar hem semptomlarından hem de uzun süre antiaritmik ilaç kullanmanın yol açacağı yan etkilerden kurtarılabilir.

İdiyopatik VT'li hastalarda beta blokerler genellikle etkili değildir. Verapamil ise hastaların % 60'ında etkilidir. En iyi sonuçlar klas 3 antiaritmik ilaçlar ile alınmaktadır (17). Bizim 1 numaralı hastamızda amiodarone dahil olmak üzere 6 değişik antiaritmik ilaç denenmiş ancak sonuç alınmamıştı. 2 ve 3 numaralı hastalarda sadece propafenon denenmiş ve ilaç etkisiz kalmıştı. İdiyopatik VT'li hastalarda prognozun iyi, ani ölümlerin nadiren görülmesine rağmen (16,17), hastaların genç yaşta olmaları, uzun süre ilaç kullanmak zorunda kalacak olmaları, çok sık ve uzun süren takikardi epizodlarının özellikle sol ventrikül idiyopatik VT'sinde takikardiyomyopati'ye yol açabilmesi nedeniyle (18), bu grupta kalıcı tedavi sağlamak amacıyla kateter ablasyonun yeri daha fazladır (10).

İdiyopatik VT'nin RF enerjisi ile kateter ablasyonunun oldukça etkili ve güvenli olduğu gösterilmiştir (10,14). Başarı oranı sağ ventrikül kökenli idiyopatik VT'de % 90'larda (10) özellikle çıkış yolu kökenli sağ ventrikül VT'lerinde ise % 100'lere yaklaşmaktadır (14). Sol ventrikül kökenli idiyopatik VT'lerde ise başarı oranı biraz daha düşük, % 75 civarındadır (14). Bizim idiyopatik VT'li üç hastamızın üçünde de başarılı olundu.

Organik kalp hastalığının bulunmadığı, endokardiyumda küçük bir fokustan kaynaklanan idiyopatik VT'lerde genellikle yavaş iletim alanları saptanamaz. Takikardi fokusunun belirlenmesinde uyarının normal miyokarda çıkış alanlarını saptamaya yönelik olarak erken endokardiyal aktivasyon ve "pace-mapping" yöntemleri kullanılır (13).

İdiyopatik VT'lerde erken endokardiyal aktivasyon yöntemi ile, başarılı ablasyon yerlerindeki lokal elektrogramlar yüzey EKG'sindeki QRS başlangıcından 10-65 msn önce kaydedilir (10). Bu bölgelerden

Tablo 1. Hasta özellikleri

Hasta No	Yaş/ Cins	Semptom No	Antiarritmik ilaç	Senkop	EKO	Kor. anj. / Sol ventrikülografi	EKG VT sırasında	EKG Sinüs ritminde
1	22/K	3 yıl	Beta-bloker, propafenon, kinidin, prokainamid, meksiletin, amiodarone	yok	Normal	Normal/ Normal	-	Sık VES (LBBB+İnferiyor aks)
2	44/E	2 yıl	Propafenon	yok	Normal	Normal/ Normal	Nonsustained LBBB+İnferiyor aks	Normal
3	39/E	10 yıl	Propafenon	yok	Normal	Normal/ Normal	Sustained RBBB+İnferiyor aks	Normal
4	45/E	7 yıl	Propafenon	yok	İDKMP	Normal/ Diffüz hipokinezi	Sustained RBBB+Süperiyor aks	Normal
5	39/E	2 yıl	Amiodarone	yok	İDKMP	Cx arterde % 90 darlık/ Diffüz hipokinezi	Sustained RBBB+İnferiyor aks	Normal
6	23/E	1 yıl	Amiodarone	4 kez senkop döndürülmüş kardiyak arrest	Apikal hipokinezi	Normal/ Apikal akinezi ve trombüs	Sustained RBBB+Süperiyor aks	V1-V3 te QS

VES: Ventriküler ekstrasistol, LBBB: Sol dal bloğu, RBBB: Sağ dal bloğu, İDKMP: İdiyopatik dilate kardiyomyopati, İnferiyor aks: -30 ile +180 derece arası, Süperiyor aks: -30 ile -180 derece arası, Sustained: Sürekli (30 saniyeden uzun süreli), Nonsustained: Süreksiz (30 saniyeden kısa süreli)

fraksiyone elektrogramlar veya middiyastolik potansiyeller nadiren elde edilir. Bizim vakalarımızda erken endokardiyal aktivasyon zamanları -40 msn ile -50 msn arasında değişmekteydi ve hastaların hiçbirisinde yavaş iletim alanlarının delili olabilecek fraksiyone elektrogramlar veya mid-diyastolik potansiyeller kaydedilmedi. İdiyopatik sol ventrikül kökenli VT'si bulunan hastalarda sol dalın posteriyor fasikülünden kaynaklanan purkinje potansiyelleri "mapping" amacıyla kullanılabilir (19). Sol ventrikül kökenli idiyopatik VT'si bulunan hastamızda (No 3) en erken endokardiyal aktivasyon QRS başlangıcından 25 msn önce kaydedilmesine rağmen, aynı yerden purkinje potansiyeli olması muhtemel keskin bir elektrogram QRS başlangıcından 45 msn önce kaydedilmiş ve ablyasyon başarı ile gerçekleştirilmiştir (Şekil 4).

Erken aktivasyon yöntemi idiyopatik VT'de başarılı ablyasyon için gerekli ancak her zaman yeterli olmayan bir yöntemdir. Erken aktivasyon kaydedilen bölgelerde, "pace-mapping" uygulanarak bu bölgelerin gerçekten takikardi fokusundan çıkış alanlarını yansıttığının gösterilmesi gerekir? "Mapping" sırasında başarılı ablyasyonu işaret edecek belli bir erken aktivasyon zamanı yoktur (10). Başarısız yerlerde en az

başarılı olunan yerdekiler kadar erken aktivasyon zamanları kaydedilebilmektedir (11). Bu nedenler ile "pace-mapping" yöntemi idiyopatik VT'de takikardi fokusunu belirlemede primer yöntemdir (13). Bizim üç hastamızın sadece birisinde QRS başlangıcından 50 msn önce lokal aktivasyon kaydedilen bölgeden "pace-mapping" yapılmış ve 12/12 uyum elde edilerek (Şekil 3) bu bölgeden ablyasyon başarı ile sonuçlandırılmıştır. Diğer iki hastada ise önce erken aktivasyon gösteren bölgelere RF enerjisi uygulanmış ve RF uygulamalarının sayısının son derece az olmasından (tablo 2) görüleceği gibi başarılı sonuç elde edilerek "pace-mapping" uygulamaya gerek kalmamıştır.

İdiyopatik VT'nin aksine altta yatan kalp hastalığı olanlarda görülen VT'de ablyasyonun başarı oranı daha düşüktür (%50-80) (8,10). Özellikle iskemik kalp hastalığının söz konusu olduğu durumda aynı hastada birden fazla morfolojilere sahip VT'ler görülebilmekte, birinin ablyasyonundan sonra bir diğeri ortaya çıkabilmektedir. "Mapping" işlemi için gerekli olan VT sırasındaki hemodinamik stabilite gibi sınırlayıcı bir faktör nedeniyle KAH ve VT'si bulunan hastaların ancak % 10 kadarında ablyasyon denenebilmektedir (8). Bu nedenler ile bugün için ablyasyon yöntem-

Tablo 2. EPS ve mapping bulguları

Hasta No	VT'nin indüklenme şekli	VT siklus uzunluğu msn	VT morfolojisi	Mapping yöntemi	Orijin	RF sayısı	Başarı
1	Dobutamin	430	LBBB+İnferiyor aks (nonsustained)	Erken endokardiyal aktivasyon (-40 msn)	SVÇY-AS	4	+
2	Dobutamin	310	LBBB+İnferiyor aks (sustained)	Erken endokardiyal aktivasyon (-50 msn) + "Pace-mapping" (12/12)	SVÇY-Anteriyor	1	+
3	PES	330	RBBB+İnferiyor aks (sustained)	Erken endokardiyal aktivasyon (-25 msn) + "P" potansiyeli (-45 msn)	Sol ventrikül, bazal-posterolateral	2	+
4	PES	350	RBBB+İnferiyor aks (sustained)	Erken endokardiyal aktivasyon (-70 msn)	Sol ventrikül, bazal-posterolateral	1	+
5	PES	370	RBBB+İnferiyor aks (sustained)	Erken endokardiyal aktivasyon (-60 msn) + "Pacemapping*" (12/12 + gizli "entrainment")	Sol ventrikül, bazal-posterolateral	1	+
6	PES	330	RBBB+Süperiyor aks (sustained)	Erken endokardiyal aktivasyon+ "pace-mapping" + gizli "entrainment"	Sol ventrikül apeks?	15	- Kardiyoverter-defibrilatör implantasyonu

PES: Programlı elektriksel stimülasyon, LBBB: Sol dal bloğu, RBBB: Sağ dal bloğu, İnferiyor aks: -30 ile +180 derece arası, Süperiyor aks: -30 ile -180 derece arası, SVÇY: Sağ ventrikül çıkış yolu, AS: Anteroseptal, Nonsustained: Süreksiz (30 saniyeden kısa), Sustained: Sürekli (30 saniyeden uzun)

leri KAH ve VT için tek başına etkili bir tedavi olarak görülmemekte, ilaçlar ve kardiyoverter-defibrilatörler gibi diğer antiaritmik tedavi metodlarına yardımcı olarak düşünülmektedir (13).

KAH ile ilişkili VT'nin tipik anatomik substratı duvar hareket bozukluğuna yol açan eski miyokard infarktüsüdür (20). Miyokard infarktüsünden sonra gelişen VT'nin reentrant bir mekanizmaya sahip olduğu gösterilmiştir (21). Genellikle "8" şeklindeki bir reentri sirkuitinin varlığında iki ayrı uyarı dalgasının ortak bir merkezi yavaş iletim alanını paylaşarak iki ayrı iletim bloğu bölgesinin etrafında dolaştığı kabul edilir (21). Ablasyon için hedef olarak yavaş iletim alanları hedeflenir çünkü bu alanlar skar dokusu arasına sıkışmış, takikardinin devamı için kritik öneme sahip bölgelerdir (21,22). Yavaş iletim alanlarını belirlemek amacıyla fraksiyone elektrogram veya izole mid-diyastolik potansiyel aranması ve gizli "entrainment" yöntemleri kullanılır (23).

Bizim organik kalp hastalığı ile ilişkili VT'si bulunan üç hastamızın ikisinde İDKMP ve bunların birisinde ayrıca sirkumfleks arterde % 90 darlık bulunmaktaydı. Bu iki hastada da KAH ve VT'nin tipik anatomik substratı olan bölgesel duvar hareket bo-

zukluğu-eski miyokard infarktüsü bulunmamaktaydı. Hastaların birisinde (No 4) erken endokardiyal aktivasyon gösteren bölgede (-70 msn) ilk RF denemesi başarılı oldu. Diğer hastada ise (No 5) -60 msn'lik erken endokardiyal aktivasyon gösteren ve "pace-mapping" ile 12/12 uyum sağlanan bölgede ilk RF denemesi başarısız oldu. Kateter pozisyonu sonrasında gizli "entrainment" elde edilen bölgede ilk RF denemesi başarılı oldu. Bu durum organik kalp hastalığının varlığında başarılı ablasyon için gerekli hedef bölgenin belirlenmesinde, reentri sirkuitinden çıkış alanlarını yansıtan "pace mapping" yönteminin yetersiz kaldığını, mutlaka takikardinin devamı için kritik öneme sahip yavaş iletim alanlarının gizli "entrainment" yöntemi ile belirlenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Organik kalp hastalığı bulunan üçüncü hastada (No 6) ise bölgesel duvar hareket bozukluğu-apikal akinezi ve bu bölgede trombüs bulunmaktaydı. Trombüs nedeniyle bu hastada ayrıntılı "mapping" çalışması yapılamadı.

İşlem sonrasında hastaların hiçbirisinde komplikasyon gelişmedi. Hastalara ortalama 6 ay süre ile semptom temeline dayalı klinik izlem uygu-

landı. Bu süre içerisinde hastalar asemptomatik kaldılar.

Sonuç olarak, VT'nin RF yöntemi ile ablasyonu etkili ve güvenlidir. Özellikle idiyopatik VT'de, seçilmiş semptomatik hastalarda ilaç tedavisine ciddi bir alternatif oluşturacağı hatta ilk tedavi seçeneği olarak gündeme geleceği kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Jackman WN, Wang X, Friday KJ, et al: Catheter ablation of accessory atrioventricular pathways (Wolff-Parkinson-White syndrome) by radiofrequency current. *N Engl J Med* 1991; 324: 1605-11
2. Kuck KH, Schluter M, Geiger M, et al: Radiofrequency current ablation of accessory atrioventricular pathways. *Lancet* 1991; 337: 1557-61
3. Calkins H, Sousa J, El-Atassi R, et al: Diagnosis and cure of the Wolff-Parkinson-White syndrome or paroxysmal supraventrikular tachycardias during a single electrophysiologic test. *N Engl J Med* 1991; 324: 1612-8
4. Feld G, Fleck RP, Chen PS, et al: Radiofrequency catheter ablation of human type 1 atrial flutter. *Circulation* 1992; 86: 1233-40
5. Morady F, Scheinman MM, DiCarol LA, et al: Catheter ablation of ventricular tachycardia with intracardiac shocks. *Circulation* 1987; 75: 1037-49
6. Borggrefe M, Breithardt G, Podczek A, et al: Catheter ablation of ventricular tachycardia using defibrillator pulses. *Eur Heart J* 1989; 10: 1037-601
7. Fitzgerald DM, Friday KJ, Yeung Lai Wah JA, et al: Electrogram patterns predicting successful catheter ablation of ventricular tachycardia. *Circulation* 1988; 77: 806-14
8. Morady F, Harvey M, Kalbfleish SJ, et al: Radiofrequency catheter ablation of ventricular tachycardia in patients with coronary artery disease. *Circulation* 1993; 87: 363-72
9. Morady F, Kadish AH, Di Carlo L, et al: Long-term results of catheter ablation of idiopathic right ventricular tachycardia. *Circulation* 1990; 82: 2093-99
10. Klein LS, Shih H-T, Hackelt FK, et al: Radiofrequency catheter ablation of ventricular tachycardia in patients without structural heart disease. *Circulation* 1992; 85: 1666-74
11. Coggins DL, Lee RJ, Sweeney J, et al: Radiofrequ-

ency catheter ablation as a cure for idiopathic tachycardia of both left and right ventricular origin. *J Am Coll Cardiol* 1994; 23: 1333-41

12. Wen MS, Yeh SJ, Wang CC, et al: Radiofrequency ablation therapy in idiopathic left ventricular tachycardia with no obvious structural heart disease. *Circulation* 1994; 89: 1690-96
13. Blanck Z, Dhala A, Deshpande S, et al: Catheter ablation of ventricular tachycardia. *Am Heart J* 1994; 127: 1126-33
14. Calkins H, Kalbfleish SJ, El-Atassi R, et al: Relation between efficacy of radiofrequency catheter ablation and site of origin of idiopathic ventricular tachycardia. *Am J Cardiol* 1993; 71: 827-33
15. Morady F, Kadish A, Rosenheck S, et al: Concealed entrainment as a guide for catheter ablation of ventricular tachycardia in patients with prior myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1991; 17: 678-89
16. Buxton R, Waxman HL, Marchlinski FE, et al: Right ventricular tachycardia: Clinical and electrophysiologic characteristics. *Circulation* 1983; 68: 917-27
17. Mont L, Seixas T, Brugada P, et al: The electrocardiographic, clinical, and electrophysiological spectrum of idiopathic monomorphic ventricular tachycardia. *Am Heart J* 1992; 124: 746-753
18. Rakovec P, Lajovic J, Dolenc M: Reversible congestive cardiomyopathy due to chronic ventricular tachycardia. *PACE* 1989; 12: 542-45
19. Nakagawa H, Beckman KJ, McClelland JH, et al: Radiofrequency catheter ablation of idiopathic left ventricular tachycardia guided by a purkinje potential. *Circulation* 1993; 88: 2607-17
20. Bolick DR, Hackel DB, Reimer KA, et al: Quantitative analysis of myocardial infarct structure in patients with ventricular tachycardia. *Circulation* 1986; 74: 1266-79
21. Stevenson WG, Khan H, Sager P, et al: Identification of reentry circuit sites during catheter mapping and radiofrequency ablation of ventricular tachycardia late after myocardial infarction. *Circulation* 1993; 88: 1647-70
22. Podczek A, Borggrefe M, Martinez-Rubio A, et al: Termination of reentrant ventricular tachycardia by subthreshold stimulus applied to the zone of slow conduction. *Eur Heart J* 1988; 9: 1146-50
23. Morady F, Frank R, Kou WH, et al: Identification and catheter ablation of a zone of slow conduction in the reentrant circuit of ventricular tachycardia in humans. *J Am Coll Cardiol* 1988; 11: 775-82