

# Sağ ve Sol Ventrikül Çıkış Yolu Kaynaklı Ventriküler Erken Vuruların Ablasyonunda Lokal Aktivasyon Süresi ve İndeksinin Karşılaştırılması

## Comparison of Local Activation Time and Index in Ablation of Premature Ventricular Complexes Originating From Right and Left Ventricular Outflow Tract

© Veysel Kutay Vurgun

Liv Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

### Öz

**Amaç:** Çalışmamızda, sağ ve sol ventrikül çıkış yolu kaynaklı ventriküler erken vuru (VEV) ablasyonunda lokal aktivasyon sürelerini (LAT) karşılaştırmayı ve yeni bir parametre olarak lokal aktivasyon indeksini değerlendirmeyi amaçladık.

**Gereç ve Yöntem:** 2017-2019 yılları arasında sağ ventrikül çıkış yolu (RVOT) ve sol ventrikül çıkış yolu (LVOT) kaynaklı VEV'lere başarılı ablasyon uygulanan eşleştirilmiş 90 hastanın verileri retrospektif olarak incelenmiştir. Hastaların klinik, demografik özellikleri ve işlem sırasında saptanan elektrofizyolojik parametreleri karşılaştırılmıştır. Ablasyon sırasında ölçülen klinik VEV LAT, kateterle indüklenen VEV LAT ve lokal aktivasyon indeksleri (klinik VEV LAT/ kateter indüklenen VEV LAT) gruplar arasında karşılaştırılmıştır.

**Bulgular:** Çalışmaya RVOT ve LVOT gruplarında 45'er hasta olmak üzere toplam 90 hasta dahil edilmiştir. Ortalama yaş  $43,1 \pm 14,9$ 'dir. İki grup arasında yaş, cinsiyet, günlük VEV yükü, ejeksiyon fraksiyonu, işlem süresi ve kateterle indüklenen VEV LAT değerleri açısından fark izlenmemiştir. İki grup arasında VEV QRS süresi, klinik VEV LAT ve lokal aktivasyon indeksi açısından anlamlı fark bulunmuştur. RVOT grubunda klinik VEV LAT  $30,9 \pm 3,4$  msn iken, LVOT grubunda  $40,02 \pm 4,6$ msn ölçülmüştür ( $p < 0,0001$ ). RVOT grubunda lokal aktivasyon indeksi  $0,97 \pm 0,05$  iken, LVOT grubunda  $1,35 \pm 0,16$  ölçülmüştür ( $p < 0,0001$ ).

**Sonuç:** VEV ablasyonunda, LVOT VEV'lerinde RVOT VEV'lerine göre daha negatif LAT değerleri ve daha yüksek lokal aktivasyon indeksi saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Lokal Aktivasyon Süresi, RF Ablasyon, Sağ Ventrikül Çıkış Yolu, Sol Ventrikül Çıkış Yolu, Ventriküler Erken Vuru

### Abstract

**Objectives:** We aim to investigate the local activation time (LAT) and local activation index as a new parameter in ablation of premature ventricular complexes (PVCs) arising from right and left ventricular outflow tract.

**Materials and Methods:** The data of 90 patients who underwent successful ablation of PVCs originating from the right ventricular outflow tract (RVOT) and the left ventricular outflow tract (LVOT) between 2017 and 2019 were retrospectively reviewed. The clinical and demographic characteristics and electrophysiological parameters of the patients were compared. Clinical PVC LAT, catheter-induced PVC LAT and local activation index (clinical PVC LAT/catheter-induced PVC LAT), measured during ablation were compared between the groups.

**Results:** A total of 90 patients, 45 of whom were in the RVOT and LVOT groups, were included in the study. The mean age was  $43.1 \pm 14.9$  years. There was no difference between the two groups in terms of age, gender, daily PVC burden, ejection fraction, procedure duration, and catheter-induced PVC LAT values. There was a significant difference between the two groups in terms of PVC QRS duration, clinical PVC LAT, and local activation index. Clinical PVC LAT was  $30.9 \pm 3.4$  m/sec in the RVOT group and  $40.02 \pm 4.6$ msn in the LVOT group ( $p < 0.0001$ ). The local activation index was  $0.97 \pm 0.05$  in the RVOT group and  $1.35 \pm 0.16$  in the LVOT group ( $p < 0.0001$ ).

**Conclusion:** LVOT PVCs had more negative LAT values and higher local activation index than RVOT PVCs in ablation procedure.

**Key Words:** Local Activation Time, RF Ablation, Right Ventricular Outflow Tract, Left Ventricular Outflow Tract, Premature Ventricular Complex

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Uzm. Dr. Veysel Kutay Vurgun,

Liv Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

Tel.: +90 312 595 6159 E-posta: kutayvurgun@gmail.com ORCID ID: orcid.org/0000-0002-5822-5259

Geliş Tarihi/Received: 11.11.2019 Kabul Tarihi/Accepted: 26.11.2019

©Telif Hakkı 2019 Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası, Galenos Yayınevi tarafından yayınlanmıştır.

Yayınlanan tüm içerik CC BY-NC-ND lisansı altındadır.



## Giriş

Ventriküler erken vurular (VEV), 48 saatlik Holter elektrokardiyogram (EKG) monitörizasyonunda sağlıklı kişilerin %75'inde saptanabilen, sık izlenen bir ritm bozukluğudur (1). Radyofrekans (RF) kateter ablasyonunun, VEV'lerin ortadan kaldırılmasında farmakolojik tedaviden çok daha etkili olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir (2,3). VEV ablasyonunda kullanılan elektrofizyolojik parametrelerden en önemlisi lokal aktivasyon süresidir (LAT). Bu süre, ablasyon kateterinin uç bölgesinden alınan bipolar ventriküler sinyalin başlangıcından 12 derivasyonlu yüzeysel EKG'deki QRS süresinin başlangıcına kadar geçen süreyi ifade etmektedir. Uygun ablasyon noktasında -30 msn altında bir değer olması beklenir (4).

Çalışmamızda sağ ventrikül çıkış yolu (RVOT) ve sol ventrikül çıkış yolu (LVOT) kaynaklı VEV'lerin başarılı ablasyonunda LAT'lerini karşılaştırmayı ve ayrıca, başarılı ablasyon noktasındaki klinik VEV'lere ait LAT ile işlem sırasında kateterin dokunmasıyla oluşan VEV'lere ait LAT'sini oranlayarak, her hasta için lokal aktivasyon indeksi hesaplayarak, iki grup arasında karşılaştırmayı amaçladık.

## Gereç ve Yöntem

Özel Ankara Liv Hastanesi, Kardiyoloji Bölümü, Aritmi-Elektrofizyoloji laboratuvarında 01.01.2017-01.01.2019 tarihleri arasında, RVOT veya LVOT kaynaklı VEV ablasyonu uygulanan ve ablasyon işleminin başarılı olduğu hastaların kayıtları ve dosyaları retrospektif olarak incelenmiştir. Çalışmamız etik kurul tarafından onaylanmıştır (Etik kurul onay numarası: Liv-B-2019/172).

Çalışmamıza, yapısal kalp hastalığı olmayan, 24 saatlik Holter EKG'de VEV yükü %20'nin üzerinde olan, idiyopatik VEV hastaları dahil edilmiştir. Yapısal kalp hastalığı olanlar, kalp pili bulunanlar, öncesinde kateter ablasyonu veya koroner girişim hikayesi olan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir. RVOT grubuna, anteroseptal, posteroseptal ve serbest duvar kaynaklı VEV ablasyonu yapılan toplamda 45 hasta dahil edilmiştir. LVOT grubuna, sağ koroner kusp, sol koroner kusp, sağ ve sol koroner kusp bileşkesi ve aortomitral devamlılık kaynaklı VEV ablasyonu yapılan toplamda 45 hasta dahil edilmiştir. İki grup yaş ve cinsiyet açısından eşleştirilmiş hastalardan oluşturulmuştur. Haritalama sonrasında, en iyi lokalizasyonun belirlenerek yapılan RF ablasyon uygulamasının (irrigasyonsuz RF kateteri ile 50W, 60°C/irrigasyonlu RF kateteri ile 35W, 40°C) ilk 10 saniyesi içinde VEV'lerin kaybolduğu ve tekrar izlenmediği hastalar başarılı ablasyon kabul edilerek çalışmaya dahil edilmişlerdir. Hastaların demografik özellikleri, kullanılan ilaçlar, Ekokardiyografik parametreler, 24 saat EKG Holter parametreleri, işlem süreleri,

haritalama sırasında ölçülen klinik VEV LAT, kateterle indüklenen VEV LAT ve lokal aktivasyon indeksleri (klinik VEV LAT/ kateter indüklenen VEV LAT) hesaplanarak kaydedilmiştir.

## İstatistiksel Analiz

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için Statistical PackageForSocialSciences (SPSS version 15.0, SPSS, Chicago, ABD) programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistikler dağılımı normal olan numerik değişkenler için ortalama  $\pm$  standart sapma, kategorik değişkenler ise olgu sayısı ve (%) olarak gösterildi. İki grup arasındaki kategorik değişkenler ki-kare testi ile değerlendirildi. Gruplar arasında ortalamalar yönünden farkın önemliliği, Student's t-testi ile araştırıldı. P değerinin 0,05' in altında olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## Bulgular

Çalışmaya toplam 90 hasta dahil edilmiştir. RVOT ve LVOT gruplarında 45'er hasta bulunmaktadır. Ortalama yaş  $43,1 \pm 14,9$ 'dir. Çalışmaya alınan hasta özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Hastaların %46,6'sı erkektir. Ortalama ejeksiyon fraksiyonu (EF)  $63,8 \pm 2,9$ , 24 saat Holter EKG ile saptanan günlük VEV yükü  $27536,51 \pm 5222,21$  adet/gün, VEV QRS süresi  $148,5 \pm 8,2$  msn idi. Hastaların %45,6'sı beta-bloker tedavi kullanmaktayken, %25,6'sı anti-aritmik ilaç kullanmaktaydı.

**Tablo 1: Çalışmaya alınan hasta özellikleri (n=90)**

Özellik	Hasta sayısı (%)
Yaş	43,1 $\pm$ 14,9
Cinsiyet (erkek/kadın)	42/48
VEV lokalizasyonu	
RVOT	45 (50)
Anteroseptal	15 (16,7)
Posteroseptal	15 (16,7)
Serbest duvar	15 (16,7)
LVOT	45 (50)
RCC	11 (12,2)
LCC	11 (12,2)
RCC-LCC komissür	12 (13,3)
AMC	11 (12,2)
EF (%)	63,8 $\pm$ 2,9
VEV yükü (adet/gün)	27536,51 $\pm$ 5222,21
VEV QRS süresi (msn)	148,5 $\pm$ 8,2
Medikal tedavi	
Beta-bloker	41 (45,6)
Anti-aritmik ilaç	23 (25,6)
Aile öyküsü	18 (20)
İşlem süresi (dakika)	66,94 $\pm$ 19

AMC: Aortomitral devamlılık, EF: Ejeksiyon fraksiyonu, LCC: Sol koroner kusp, LVOT: Sol ventrikül çıkış yolu, RCC: Sağ koroner kusp, RVOT: Sağ ventrikül çıkış yolu, VEV: Ventriküler erken vuru

Hastaların %20'sinde aile hikayesi bulunmaktaydı. Ortalama işlem süresi 66,9±19 dakikaydı.

RVOT ve LVOT grupları arasında klinik ve elektrofizyolojik özelliklerin karşılaştırılması Tablo 2'de gösterilmektedir. İki grup arasında yaş, cinsiyet, EF, medikal tedaviler, işlem süresi ve kateterle indüklenen VEV LAT açısından fark izlenmemiştir. LVOT grubunda VEV'lerin ortalama QRS süresi 148,2±5,9 msn iken, RVOT grubunda 144,5±3,9 msn ölçülmüştür ( $p<0,0001$ ). İki grup arasında klinik VEV LAT ve lokal aktivasyon indeksi parametreleri açısından anlamlı fark bulunmuştur. RVOT grubunda klinik VEV LAT 30,9±3,4 msn iken, LVOT grubunda 40,02±4,6 msn ölçülmüştür ( $p<0,0001$ ). RVOT grubunda lokal aktivasyon indeksi 0,97±0,05 iken, LVOT grubunda 1,35±0,16 ölçülmüştür ( $p<0,0001$ ).

**Tablo 2: RVOT ve LVOT gruplarında klinik ve elektrofizyolojik özelliklerinin karşılaştırılması**

Özellik	RVOT (n=45)	LVOT (n=45)	p
Yaş	43,2±15,4	43,02±14,6	0,933
EF	63,5±2,9	64,1±2,8	0,368
VEV QRS süresi (msn)	144,5±3,9	148,2±5,9	<0,0001
Cinsiyet (erkek)	21 (46,7)	21 (46,7)	1,0
Beta-bloker	21 (46,7)	20 (44,4)	0,832
Anti-aritmik ilaç	10 (22,2)	13 (28,9)	0,468
İşlem süresi (dk)	66,2±19,4	67,6±18,9	0,1
Klinik VEV LAT (msn)	30,9±3,4	40,02±4,6	<0,0001
Kateterle indüklenen VEV LAT (msn)	31,2±3,02	30,7±2,4	0,05
Lokal aktivasyon indeksi	0,97±0,05	1,35±0,16	<0,0001

EF: Ejeksiyon fraksiyonu, LAT: Lokal aktivasyon süresi, LVOT: Sol ventrikül çıkış yolu, RVOT: Sağ ventrikül çıkış yolu, VEV: Ventriküler erken vuru

## Tartışma

VEV'ler klinik pratikte en sık karşılaşılan ritim bozukluğudur. RVOT ve LVOT, bu aritmilerin en sık köken aldığı bölgeler olarak tanımlanmıştır (5,6,7). VEV yükü ile sol ventrikül sistolik disfonksiyonu arasında ilişki tanımlanmış olup, günlük VEV yükünün %20 (>20000 adet/gün) üzerinde olması sol ventrikül sistolik disfonksiyonu gelişimi açısından risk taşımaktadır (8). Kateter ablasyonu, hem semptom kontrolü ve yaşam kalitesinin artırılması, hem de kardiyomiyopati gelişiminin önlenmesi açısından küratif bir tedavi seçeneği sunmaktadır ve VEV'lerin ortadan kaldırılmasında farmakolojik tedaviden çok daha etkili olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir (2,3). Tecrübeli merkezlerde, çıkış yolu VEV'lerinde ablasyon tedavisinin başarı oranı yüksek (%90-95), rekürrens riski (%5) ve majör komplikasyon oranı düşük (<%1) olarak ifade edilmektedir

(9,11). Çalışmamıza dahil edilen hastaların tümünde sol ventrikül fonksiyonları normal, günlük VEV yükü ortalama 28000 adet/gün (>%20) ve çarpıntı semptomu bulunmaktaydı ve işlem sonrası hiçbir hastada komplikasyon izlenmedi.

Çalışmamızda, başarılı ablasyon noktasında saptanan ortalama LAT'lerini karşılaştırdığımızda, LVOT kaynaklı VEV'lerde -40msn, RVOT kaynaklı VEV'lerde -30msn olarak saptadık. Buna ek olarak, haritalama sırasında ablasyon kateterinin dokunmasıyla oluşan VEV'lere ait LAT'sini kullanarak, her hasta için lokal aktivasyon indeksi oluşturduk ve bu indeks RVOT VEV'lerinde 0,97 iken, LVOT VEV'lerinde 1,35 olarak hesaplanmıştır.

Başarılı ablasyon noktasında, LVOT (özellikle aortik kusp) kaynaklı VEV'lerde LAT'nin -30 msn altında olması beklenmektedir (4). Yamada ve ark. (9), LVOT kaynaklı VEV'lerde, fibroelastik aort yapısı içinde bulunan miyokardiyal liflerin yapısal özellikleri nedeniyle yavaş iletinin izlendiğini ve LAT'lerinin -30msn ile -100 msn arasında olabileceğini ifade etmişlerdir (11). Benzer şekilde, çalışmamızda LVOT kaynaklı VEV'lerin başarılı ablasyon noktasında LAT -40 msn altında ölçülmüştür ve lokal aktivasyon indeksi 1,35 bulunmuştur. Ek olarak, çalışmamızda RVOT VEV'lerinde lokal aktivasyon indeksi 0,97 ölçülmüştür ve bu durum LVOT VEV'lerinde aort kapakların içine doğru ilerlemiş olan miyokardiyal kas liflerinde yavaş iletinin bulunduğunu desteklemektedir.

Lokal aktivasyon indeksi, RVOT ve LVOT VEV'lerinde elektrofizyolojik bir farklılığı ortaya koymaktadır. Bu indekse bakılarak, VEV ablasyonunda haritalama yapılırken kateterle indüklenen VEV'lerin LAT'si ölçülerek öngörülebilir bulunabilir. Başarılı ablasyon noktasında, RVOT VEV'lerinde kateterle indüklenen VEV'lerin LAT'sine yakın değerler beklenirken, LVOT VEV'lerinde daha negatif LAT değerlerinin beklenmesi gereklidir. Bu şekilde, lokal aktivasyon indeksi haritalama ve ablasyon işlemi sırasında operatöre öngörülebilir bulunma şansı sunulabilir.

Çalışmamızın birtakım kısıtlılıkları bulunmaktadır. Bunlar, (1) retrospektif bir çalışma olması, (2) hasta sayısının kısıtlı olması, (3) VEV ablasyonunda sadece çıkış yolu kaynaklı olanların değerlendirilmesi, diğer lokalizasyonların değerlendirilmeye alınmaması, (4) kayıt edilememiş bazı ablasyon parametrelerinin (ortalama ısı, impedans düşüşü, ablasyon süresi gibi) değerlendirmeye alınamaması, olarak sıralanabilir.

## Sonuç

VEV ablasyonunda, LVOT VEV'lerinde RVOT VEV'lerine göre daha negatif LAT değerleri ve daha yüksek lokal aktivasyon indeksi saptanmıştır.

## Etik

**Etik Kurul Onayı:** Retrospektif çalışma, Ankara Liv Hastanesi yerel etik kurulu tarafından onaylanmıştır (Etik kurul onay numarası: Liv-B-2019/172).

**Hasta Onayı:** Tüm katılımcılardan yazılı bildirilmiş onam formu alınmıştır.

**Hakem Değerlendirmesi:** Editörler kurulunun dışından olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

**Finansal Destek:** Yazar bu çalışma için finansal destek almamıştır.

## Kaynaklar

1. Ng GA. Treating patients with ventricular ectopic beats. *Heart*. 2006;92:1707-1712.
2. Zhong L, Lee YH, Huang XM, et al. Relative efficacy of catheter ablation vs antiarrhythmic drugs in treating premature ventricular contractions: a single-center retrospective study. *Heart Rhythm*. 2014;11:187-193.
3. Ling Z, Liu Z, Su L, et al. Radiofrequency ablation versus antiarrhythmic medication for treatment of ventricular premature beats from the right ventricular outflow tract: prospective randomized study. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2014;7:237-243.
4. van Huls van Taxis CF, wijngaarden AP, den Uijl DW, et al. Reversed polarity of bipolar electrograms for predicting a successful ablation site in focal idiopathic right ventricular outflow tract arrhythmias. *Heart Rhythm*. 2011;8:665-671.
5. Prystowsky EN, Padanilam BJ, Joshi S, et al. Ventricular arrhythmias in the absence of structural heart disease. *J Am Coll Cardiol*. 2012;59:1733-1744.
6. Santangeli P, Pieroni M, Dello Russo A, et al. Correlation between signal-averaged ECG and the histologic evaluation of the myocardial substrate in right ventricular outflow tract arrhythmias. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2012;5:475-483.
7. Herczku C, Berruezo A, Andreu D, et al. Mapping data predictors of a left ventricular outflow tract origin of idiopathic ventricular tachycardia with V3 transition and septal earliest activation. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2012;5:484-491.
8. Baman TS, Lange DC, Ilg KJ, et al. Relationship between burden of premature ventricular complexes and left ventricular function. *Heart Rhythm*. 2010;7:865-869.
9. Yamada T, Litovsky SH, Kay GN. The left ventricular ostium: An anatomic concept relevant to idiopathic ventricular arrhythmias. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2008;1:396-404.
10. Latchamsetty R, Yokokawa M, Morady F, et al. Multicenter outcomes for catheter ablation of idiopathic premature ventricular complexes. *J Am Coll Cardiol EP*. 2015;1:116-123.
11. Klein LS, Shih HT, Hackett FK, et al. Radiofrequency catheter ablation of ventricular tachycardia in patients without structural heart disease. *Circulation*. 1992;85:1666-1674.