

Sağlıklı Erişkinlerde Ventriküler Geç Potansiyeller

Uz. Dr. Zehra BUĞRA, Doç. Dr. Nevres KOYLAN, Uz. Dr. Ömer OKUR, Uz. Dr. Aytaç ÖNCÜL, Dr. Ahmet VURAL, Dr. Okan ÜNLÜER, Prof. Dr. Kemalettin ÖZTÜRK

İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul

ÖZET

Bu çalışmanın amacı sağlıklı erişkinlerde sinyal ortalamalı (signal-averaged) EKG parametrelerini araştırmaktır. Bu amaçla yakınlığı olmayan, kan basıncı, istirahat ve egzersiz elektrokardiyogramları ile Holter monitör kayıtları normal sınırlarda, yaş ortalaması 46.17 ± 11.95 yıl olan 23'ü kadın, 31'i erkek 54 sağlıklı erişkin seçilmiştir. Sinyal ortalamalı EKG kayıtları Marquette Case 15 bilgisayarlı EKG sistemi ile yapılmıştır. Tetkik sırasında 265.3 ± 24 vuru kaydedilmiş, bunların 256.8 ± 15.4 'ünün ortalaması alınmıştır. Çalışma grubunun sinyal ortalamalı EKG parametreleri şöyledir: 25-250 Hz'de QRS süresi 77.3 ± 10.3 msan, filtre edilmiş QRS süresi (fQRS) $105. \pm 9.9$, yüksek frekanslı düşük amplitüdümlü sinyal süresi (HFLA) 20.7 ± 6.7 msan, ortalama voltaj (RMS) 98.6 ± 45.9 mV.

40-250 Hz'de fQRS 96.9 ± 8.5 msan, HFLA 26.4 ± 7.3 msan, RMS 61.5 ± 32.6 mV; 80-250 Hz'de fQRS 84.5 ± 9.2 , HFLA 26.6 ± 6.8 msan, RMS 31.4 ± 16.9 mV. Bireylerin 1'inde (%1.9) 5, birinde (%1.9) 4, 3'ünde (%5.6) 3,7'sinde (%13) 2, 12'sinde (%22.2) 1 geç potansiyel kriteri mevcuttu. Filtre edilmiş QRS süreleri erkeklerde anlamlı derecede uzundu (25-250 Hz'de $p < 0.0001$; 40-250 Hz'de $p < 0.0001$; 80-250 Hz'de $p < 0.0001$). Buna karşılık 25-250 Hz'de HFLA kadınlarda anlamlı derecede uzundu ($p < 0.007$). Sonuç olarak sağlıklı insanlarda sinyal ortalamalı EKG parametrelerinde geniş bir değişkenlik olduğu, aritmiler ve ani ölüm riski taşıyan hastalarda geç potansiyellerin prediktif değerini saptamak açısından daha çok çalışmaya gerek olduğu kanısına varıldı.

Anahtar kelimeler: Sağlıklı erişkinler, geç potansiyeller, sinyal ortalamalı EKG

İlk kez 1973 yılında Boineau ve Cox⁽¹⁾ tarafından köpekler üzerinde yapılan bir çalışmada, deneysel miyokard infarktüsünün ilk saatlerinde nekroz ile sağlam doku arasında kalan iskemik alana konulan elektrodların asenkron, parçalanmış aktivasyonu yansıtan elektrogramlar çizdiği, sağlam doku üze-

rine yerleştirilmiş elektrodlarla ise bu değişikliklerin kaydedilmediği saptanmıştır. QRS kompleksinin son bölümünde gözlenen ve ST segmentine de uzanabilen, düşük amplitüdümlü yüksek frekanslı bu elektiriksel aktiviteye "geç potansiyel" adı verilmiştir (2,3,4). Berbari ve ark.⁽⁵⁾, köpek modelinde kaydedilen sinyalleri güçlendirip digital filtreden geçiren ve QRS komplekslerinin ortalamasını alan bir metod kullanarak daha önce direkt olarak miyokard dokusundan kaydedilen geç potansiyellerin vücut yüzeyinden de kaydedilebileceğini göstermişlerdir. Bu anormal sinyalleri kaydetmek için geliştirilen tekniğe yüksek çözümlü (high resolution) sinyal ortalamalı (signal-averaged) EKG adı verilir.

Günümüze kadar yapılmış olan birçok retrospektif çalışmada miyokard infarktüsü geçirmiş olan ve ventriküler taşikardi saptanan hastalarda geç potansiyellerin mevcudiyeti bildirilmiştir (6,7,8). Geç potansiyellerin tanımlanması ve yüksek çözümlü (high resolution) EKG'nin normal veya anormal olarak değerlendirilmesi henüz standardize edilmiştir (9). Bu konuda her laboratuvarın kendi normal değerlerini belirlemesi ve değerlendirmeyi ona göre yapmasının gerekliliği kaçınılmazdır.

Bu çalışmanın amacı klinik muayenesi ve bazal EKG ile 24 saatlik Holter monitör kaydı ve Bruce protokolüne göre yapılan maksimal egzersiz testi normal sınırlarda bulunan 54 sağlıklı erişkindeki sinyal ortalamalı (signal-averaged) EKG parametrelerini belirlemektir.

MATERYEL ve METOD

Çalışmamızın materyelini İstanbul Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalı'na başvuran 54 (23 kadın, 31 erkek) sağlıklı erişkin oluşturmuştur. Tüm bireylerden anamnez alınmış, fizik muayene, kan biyokimyası, idrar tetkiki, Bruce protokolüne göre maksimal egzersiz testi ve

Alındığı tarih: 22 Mart 1994

Yazışma adresi: Uz. Dr. Zehra Buğra, Balıpaşa Cad. No:53-55 D.10 Fatih-İstanbul

Tablo 1. Geç potansiyellerin mevcudiyetini gösteren kriterler (2,3)

	25-250 Hz	40-250 Hz
Filtre edilmiş QRS süresi (fQRS)	> 110 msan	> 114 msan
Yüksek frekanslı düşük amplitüdü sinyal süresi (HFLA)		> 38 msan
Terminal 40 msan'deki ortalama voltaj	< 25 uV	< 25 uV

24 saatlik Holter monitör kaydı yapılmıştır. Kalp hastalığına ait aile anamnezi olanlar çalışma dışında bırakılmıştır.

Sinyal ortalama EKG kayıtları için cilt sert bir süngerle kazındıktan sonra asetonla silinmiş, disposable elektrodlar X, Y, Z derivasyonlarına uygun pozisyonda cilde yapıştırılmıştır (18). X derivasyonu her iki midsaksiller çizgi üzerinde ve sol krista iliaca'nın üst kısmına, Z derivasyonu önde V2 pozisyonunda, arkada columna vertebralis üzerinde V2'nin tam karşısına gelen nokta üzerine yerleştirilmiştir. Sinyal ortalama EKG kayıtları Marquette Case 15 bilgisayarlı EKG sistemi ile yapılmış, geç potansiyeller 25-250 Hz, 40-250 Hz, 80-250 Hz filtrelerinde kaydedilmiştir. Kayıt sırasında gürültü düzeyinin 25-250 Hz filtresinde <1 mikrovolt, 40-250 Hz filtresinde <0.7 mikrovolt düzeyinde olmasına özen gösterilmiştir (9). Geç potansiyel değerlendirmesinde Tablo 1'deki kriterler esas alınmıştır.

Çalışmanın istatistik değerlendirilmesi sırasında kalitatif bulgular frekans saçılımları şeklinde, kantitatif bulgular da ortalama±standart sapma tarzında ifade edilmiş, istatistik karşılaştırmalar amacıyla varyans analizi, Wilcoxon Matched Pairs Test ve Mann-Whitney U Test kullanılmıştır.

BULGULAR

Çalışma grubunu oluşturan 54 sağlıklı erişkinin yaş ortalaması 46.17±11.95 yıl, yaş sınırları 16-65 yıldır. Bireylerin fizik muayene, biyokimya, idrar tetkiki, 12 derivasyonlu elektrokardiyogram, Bruce protokolüne göre yapılan maksimal egzersiz testi ve 24 saatlik Holter monitör tetkikleri normal sınırlarda bulunmuştur. Geç potansiyel kayıtları sırasında 265.3±24 vuru kaydedilmiş, bunların 256.8±15.4'ünün ortalaması alınmıştır. Sinyal ortalama EKG parametrelerinin ortalamaları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Bireylerden birinde (%1.9) 5, birinde (%1.9) 4, üçünde (%5.6) 3, yedisinde (%13) 2, onikisinde (%22.2) 1 olmak üzere toplam 24 hastada geç po-

Tablo 2. Çalışma grubunun sinyal ortalama EKG parametreleri

	25-250 Hz	40-250 Hz	80-250 Hz
QRS	77.3±10.3		
fQRS	105.9±9.9	96.9±8.5	84.5±9.2
HFLA	20.7±6.7	24.5±7.3	26.6±6.8
RMS	98.6±45.9	61.5±32.6	31.4±16.9

Tablo 3. Çalışma grubunun cinsiyete göre sinyal ortalama EKG parametreleri

	fQRS	HFLA	RMS
25-250 Hz			
Erkek	109.81±9.3	18.61±6.24	98.8±50.11
Kadın	100.56±8.34	23.48±6.33	98.39±40.81
p	< 0.0001	= 0.007	NS
40-250 Hz			
Erkek	100.93±7.05	24.97±8.18	61±37.11
Kadın	91.48±7.31	28.4±5.48	62.17±26.22
p	< 0.0001	NS	NS
80-250 Hz			
Kadın	89±8.61	28.09±7.44	29.55±18.93
Erkek	78.52±6.2	24.69±5.42	34±13.73
p	< 0.0001	NS	NS

ansiyel kriterlerinin varlığı tespit edildi. Tüm filtrelerde erkeklerde fQRS süreleri anlamlı derecede uzundu (25-250 Hz'de p<0.0001, 40-250 Hz'de p<0.0001). Buna karşılık 25-250 Hz'de HFLA kadınlarda anlamlı derecede uzundu (p<0.007) (Tablo 3).

TARTIŞMA

Geç potansiyellerin mevcudiyeti büyük ölçüde teknik yöntem ve incelenen hasta grubu ile ilişkili olup, görülme sıklığı %60 - %90 olarak bildirilmiştir (10,11,12). Normal kişilerde ise geç potansiyellerin %0 - %7 oranında görüldüğü ve daha çok teknik hatalara bağlı olduğu bildirilmiştir (13,14). Günümüzde geç potansiyeller analizinin miyokard infarktüsü geçirmiş olan hastalarda risk belirlemesi açısından duyarlı bir noninvaziv metod olduğu kabul edilmiştir (9).

Çalışmamızda elde edilmiş olan sinyal ortalama EKG parametreleri ve geç potansiyellerin bulunma

oranı daha önce Gomes'in⁽³⁾ 95, ve Coto'nun⁽¹³⁾ 50 normal erişkinde bildirmiş olduğu değerlerle uyumludur. Buna karşılık, çalışmamızda elde edilen gürültü düzeylerinin düşük olduğu, ama yine de literatürün verdiği normal değerlere göre incelendiği zaman (bkz. Tablo 1) 54 hastamızın 24 tanesinde (%44.4) geç potansiyellerin bulunduğu görülmektedir. Literatürde ise, sağlıklı popülasyonda geç potansiyel varlığının %0.7 oranında bulunduğu bildirilmektedir^(13,14). Çalışmamızda geç potansiyellerin varlığı ile gürültü seviyeleri arasında ilişki olmadığı gözlenmiştir. Bu nedenle bizim sonuçlarımız ile literatür verileri arasındaki bu uyumsuzluk ilginçtir.

Çalışmamızda elde edilen değerlere göre, erkeklerde 25-250, 40-250 ve 80-250 Hz'de fQRS sürelerinin ve kadınlarda da 25-250 Hz'de HFLA sürelerinin anlamlı olarak uzun olduğu gözlenmektedir. Literatürde her iki cins arasında fark olduğuna dair bir kayıt yoktur. Bu sonuçlar ve yukarıda sözü geçen geç potansiyel sıklığı ile ilgili sonuçlar birlikte düşünülecek olursa, ırklar ve cinsiyetler arasında henüz bilemediğimiz faktörlere bağlı olarak sinyal ortalamalı EKG parametrelerinde de farklılıklar görülebileceği gibi bir fikir ortaya çıkmaktadır.

Yine de literatür özellikle akut miyokard infarktüsü geçirenlerde ve ventriküler taşikardisi olan hastalarda sinyal ortalamalı EKG bulguları ile ilgili pek çok çalışma olmasına karşılık, sağlıklı kişilerde bu parametrelerin durumunun bu ölçüde az araştırılmış olması ilginçtir. Tablo 1'de sözü geçen parametrelerin dayandığı çalışmalardan-biri⁽³⁾ 95, diğeri ise⁽¹³⁾ 50 sağlıklı bireyi kapsamaktadır. Bu nedenle, 54 hastayı kapsayan çalışmamızın literatürdeki diğer çalışmalarla karşılaştırmak için yeterli hacimde olduğu anlaşılabilir. Yine aynı nedenle, çalışmamızda ortaya çıkan ve yukarıda sözü edilen çelişkilerin de daha fazla araştırılması gerekmektedir.

Sonuç olarak, çalışmamızda sağlıklı insanlardaki sinyal ortalamalı EKG parametrelerinin literatürde belirtilenden daha fazla değişkenlik gösterebileceği saptanmıştır. Dolayısıyla, ani ölüm ve aritmilerin değerlendirilmesinde sinyal ortalamalı EKG yönteminin sensitivite ve prediktif değerinin de bu gözle

yeniden değerlendirilerek sonuçların daha belirgin ortaya konulabilmesi amacıyla ön planda sağlıklı popülasyonu inceleyen daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu fikri doğmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Boineau JP, Cox JL: Slow ventricular activation in acute myocardial infarction. *Circulation* 48:702, 1973
2. Vatterott PJ, Hammill SC, Bailey KR, Berbari EJ, Matheson SJ: Signal-averaged electrocardiography: A new noninvasive test to identify patients at risk for ventricular arrhythmias. *Mayo Clin Proc* 63:931, 1988
3. Gomes JA, Winters SL, Stewart D, Targonski A, Berreca P: Optimal bandpass filters for time-domain analysis of the signal-averaged electrocardiogram. *Am J Cardiol* 60:1290, 1987
4. Vatterott PJ, Bailey KR, Mammill SC: Improving the predictive ability of signal-averaged electrocardiogram with a linear logistic model incorporating clinical variables. *Circulation* 81:1797,1990
5. Berbari EJ, Scherlag BJ, Hope RR, Lazzara R: Recording from the body surface of arrhythmogenic ventricular activity during the ST-segment. *Am J Cardiol* 41:697, 1978
6. The Multicenter Postinfarction Research Group: Risk stratification and survival after myocardial infarction. *N Engl J Med* 309:331, 1983
7. Turitto G, Risa AL, Zanchi E, Prati PL: The signal-averaged electrocardiogram and ventricular arrhythmias after thrombolysis for acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 15:1270, 1990
8. Pierce DL, Easley AR Jr, Windler JR, Engel TR: Fast Fourier transformation of the entire low amplitude late QRS potential to predict ventricular tachycardia. *J Am Coll Cardiol* 14:1731, 1989
9. Breithardt G, Cain ME, El-Sherif N, Flowers NC, Hombach V, Janse M, Simson MB, Steibek G: Standards for analysis of ventricular late potentials using high-resolution or signal-averaged ECG. *J Am Coll Cardiol* 17:999, 1991
10. Simson MB: Use of signals in the terminal QRS complex to identify patents with ventricular tachycardia after myocardial infarction. *Circulation* 64:235, 1981
11. Breithardt G, Becker R, Seipel L, Abendroth RR, Ostermeyer J: Non-invasive detection of late potentials in man: a new marker for ventricular tachycardia. *Eur Heart J* 2:1, 1981
12. Breithardt G, Borggreffe M, Karbenn U, Abendroth RR, Yeh HL, Siepel L: Prevalance of late potentials in patients with and without ventricular tachycardia: correlation with angiographic findings. *Am J Cardiol* 49:1932, 1982
13. Coto H, Maldonado C, Palakurthy P, Flowers NC: Late potentials in normal subjects and in patients with ventricular tachycardia unrelated to myocardial infarction. *Am J Cardiol* 55:384, 1985
14. Flowers NC, Wylds AC: Ventricular late potentials in normal subjects. *Herz* 13:160, 1988