

# Akut Anterior Miyokard İnfarktüsünde ST Segment Elevasyonunun Şekli ile Erken Dönem Sinyal Ortalamalı Elektrokardiyografi ve Aritmi Arasındaki İlişki

Y. Doç. Dr. A. Aziz KARADEDE, Dr. Özlem AYDINALP, Dr. Ali Vahip TEMAMOĞULLARI,  
Y. Doç. Dr. M. Sıddık ÜLGEN, Uz. Dr. Murat SUCU, Prof. Nizamettin TOPRAK

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır

## ÖZET

Miyokard infarktüsünün (MI) erken döneminde ST yüksekliğinin boyutu ile miyokard hasarı arasında ilişki gösterilmesine rağmen, ST yüksekliğinin şekli ile miyokard hasarı ve klinik sonuçları arasındaki ilişki bilinmemektedir. Bu amaçla çalışmamızda, ilk kez akut anterior MI ile ağrının ilk 6 saati içinde müracaat eden (n=62) hasta alındı. Bunlarda trombolitik tedavi öncesi ST yüksekliğinin şekli ile hem erken dönemde (infarktüsün ort. 7.günü) yapılan sinyal ortalamalı EKG (SOEKG) sonuçları, hem de klinik gidiş arasındaki ilişki araştırıldı. Trombolitik tedavi öncesinde alınan EKG'de prekordiyal V3 derivasyonundaki ST yüksekliğinin şekli referans alınarak, hastalar konkav (n=26), düz (n=24) ve konveks (n=12) tip olarak üç gruba ayrıldı. Her üç tipteki hastalar arasında trombolitik tedavi süre ve şekli, sistol sonu ve diastol sonu volümler açısından anlamlı farklılık yoktu. Filtre edilmiş QRS süresi (FQRS) ve düşük ampütüdlü sinyallerin süresi (HFLA) tüm gruplar arasında anlamlı farklılıklar gösterirken, özellikle konveks grupta bu değerler oldukça yüksekti. Ayrıca QRS sonundaki sinyallerin karekök voltaj değerleri (RMS-40) düz ve konveks olan gruplarda oldukça düşüktü. Geç potansiyel (GP) pozitifliği ve ventriküler aritmi sıklığı konveks grupta daha fazla idi. Konkav grupta %11 (3/26) oranında, düz grupta %16 (4/24) ve konveks grupta %58 oranında (7/12;  $p < 0.01$  konkav ve  $p < 0.05$  düz tipe göre) ventriküler GP pozitifliği görüldü. Multipl lojistik regresyon analizinde ise GP pozitifliğini öngörmekte ST yüksekliği şeklinin oldukça anlamlı olduğu saptandı ( $p=0.003$ , OR 10.7, %95 CI 2.2-51.7). Sonuç olarak, ilk geliş EKG'sinde ST yüksekliği şeklinin düz ve özellikle de konveks olması artmış GP pozitifliği ve aritmi sıklığı ile anlamlı birliktelik göstermektedir.

**Anahtar kelimeler:** Miyokard infarktüsü, ST segmenti, sinyal ortalamalı EKG

Standart 12 derivasyonlu EKG iskemik kalp hastalıklarının teşhisinde en önemli araçlardan biridir. Akut koroner sendromlarda standart EKG'de ST seg-

mentinin ve T dalgasının değerlendirilmesi sadece miyokard iskemisinin varlığını ve derecesini hızlı bir şekilde elde etmemizi sağlar. Akut miyokard infarktüsünde (AMİ) trombolitik tedavi sonrası ST yüksekliğinin düzelmesi de reperfüzyonu değerlendirmede en kullanışlı yöntemlerden biridir (1). Pek çok çalışmada akut miyokard infarktüsünde miyokard hasarının büyüklüğünü ve ona bağlı olan komplikasyonları değerlendirmek için, ilk saatlerdeki EKG'de ST segment yüksekliği olan derivasyonların sayısına veya ST yüksekliğinin logaritmik toplamına bakılmış ve bunlarla miyokard hasarının derecesi ve prognoz açısından anlamlı ilişki bulunmuştur (2-5). Son zamanlarda yapılan bir çalışmada AMİ'nin erken döneminde ST segmentinin şekil farklılığı ile miyokard fonksiyon bozukluğu arasında ilişki tespit edilmiş, fakat bunun klinikteki etkileri araştırılmamıştır (6).

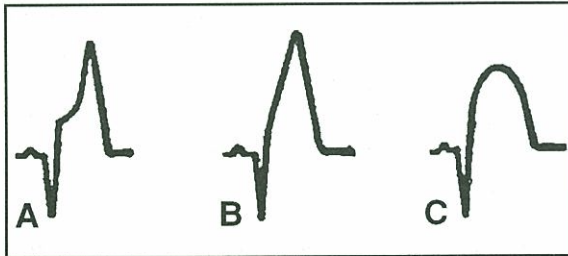
Miyokard infarktüsü atağından sonra da pek çok hastada ani kardiyak ölüm riski devam etmektedir. Bundan genelde malign ventriküler aritmiler sorumlu tutulmakta ve özellikle de miyokarddaki hasarın boyutuyla yakından ilişki göstermektedir (7-9). Hasar büyüdükçe o bölgedeki iletim daha yavaşlamakta, heterojen iletim ve re-entren aritmilerin oluşma şansı daha da artmaktadır (10). Pek çok araştırmacı kardiyak ölüm ve ciddi ventriküler aritmi gelişme riski yüksek olan hastalarda sinyal ortalamalı EKG (SOEKG) tekniği ile QRS kompleksi sonrasında oluşan ve ST segmenti içine yerleşen düşük ampütüdlü, yüksek frekanslı geç potansiyeller (GP) tespit etmiş ve bunun ventriküler taşikardi tespiti için iyi bir invazif olmayan yöntem olduğu saptanmıştır (11,12). Akut miyokard infarktüsünden sonraki bir yıl içinde ventriküler taşikardi oranı GP pozitif olan hastalarda %15-29 civarında iken, negatif olanlarda %0.8-4.5

civarındadır (13). Geç potansiyeller QRS'ten hemen sonra ST segmenti içinde yerleşmesine rağmen, AMİ'nin erken döneminde oluşan ST yüksekliğindeki şekil farklılıklarının geç potansiyelle nasıl bir ilişkisinin olduğu bilinmemektedir. Bu amaçla çalışmamızda AMİ'nün erken saatlerinde oluşan ST yüksekliğindeki şekil farklılığının SOEKG ve klinik seyrir üzerine olan etkilerini araştırdık.

## MATERYEL ve METOD

Çalışmamız, 1999 Eylül ve 2000 Mart tarihleri arasında hastanemiz kardiyoloji kliniği koroner yoğun bakım ünitesine kabul edilen toplam 62 akut anterior miyokard infarktüsü hasta arasında yapıldı. Bu hastaların tümünde şu kriterler arandı. 1) ilk kez miyokard infarktüsü geçirmiş olması, 2) semptom başlangıcından sonraki ilk 6 saat içinde başvurmuş olmasıydı. Eğer ilk geliş esnasında hastalarda 1) daha öncesine ait miyokard infarktüsü öyküsü veya EKG bulgusu 2) geçirilmiş anjiyoplasti veya koroner arter bypass greft operasyonu 3) ciddi kapak hastalığı 4) ST segmentini etkileyebilecek faktörler (dijital kullanımı, ventriküler preeksitasyon, ciddi sol ventrikül hipertrofisi, hiperkalemi, kronik böbrek yetmezliği) 5) kalıcı veya ağrı başlangıcının ilk 6 saat içinde oluşmuş geçici atriyal fibrilasyon, sol dal bloğu, sağ dal bloğu veya ventrikül içi ileti defektleri varsa ve 6) ağrı başlangıcından 6 saat sonra başvurmuşsa çalışmaya alınmadı. Anterior miyokard infarktüsü tanısı için kriterler, 30 dakikayı geçen tipik göğüs ağrısı olması veya laboratuvar takiplerinde kreatin kinaz-MB'nin normal değerinin iki katından fazla yüksek bulunması ve EKG'de prekordiyal V1-V6 arasında en az iki komşu derivasyonda 2mm'den daha büyük ST yüksekliğinin olmasıydı.

**Elektrokardiyografik analiz;** Trombolitik tedaviye başlamadan hemen önce, 25 mm/s kağıt hızında ve 10 mm/mV amplitüdünde, 12 derivasyonlu EKG kaydı alındı. İzoelektrik hat bir önceki TP segmenti referans alınarak belirlendi. Hastaların tümünün prekordiyal V3 derivasyonundaki ST yüksekliği J noktasından sonraki şekline göre üç gruba ayrıldı (6) (şekil 1). 1) Konkav tip (n=26); ST-T segmenti aşağıya doğru konvekslik göstererek yükseliyor, 2) Düz tip (n=24); ST-T segmenti düz olarak yükseliyor, 3) Konveks tip (n=12); ST-T segmenti yukarıya doğru konvekslik göstererek yükseliyor. Tüm EKG'ler hastalar hakkında bilgisi olmayan iki uzman kardiyolog tarafından değerlendirildi.



Şekil 1. ST segment yükseklik şekillerinin şematik görünümü. A Konkav tip, B Düz tip, C Konveks tip. (Am Heart J 1999;137:522-7)

Klinik seyrir sırasında ciddi ventriküler aritmi olarak, ilk 24 saatten sonra oluşan dakikada otuzu geçen ventriküler erken atımlar, multiform ventriküler erken atımlar, ventriküler taşikardi ve ventriküler fibrilasyon atakları kabul edildi. Ritim takibi, hastalar koroner yoğun bakım ünitesinde yattığı ortalama 3 gün süresinde hasta başı sürekli monitörüyle, yoğun bakımdan sonra klinikteki ortalama ilk 3 günlerinde de hastanın mobilizasyonuna engel olmayan telemetri ile sürekli monitörize edilerek yapılmıştır. Oluşan anormal ritimler merkezi monitörde otomatik olarak yazdırılmıştır.

**Tedavi;** Kontrendikasyon olmayan bütün hastalara trombolitik tedavi (streptokinaz 1.5 milyon ünite 30-60 dakika içerisinde veya hızlandırılmış protokole göre t-PA 100 mg), aspirin, beta bloker, heparin ve anjiyotensin dönüştürücü enzim (ACE) inhibitörü verildi. Ciddi ventriküler aritmisi olanlarda beta bloker alıyorsa dozu artırılmış, almıyorsa eklenmiştir. Bununla yanıt alınamayan hastalarda geçici süre (24 saat) lidokain infüzyonu yapılmıştır (1 hasta konkav, 2 hasta düz, 2 hasta konveks grupta). Sadece 3 hastada (1 hasta düz 2 hasta konveks grupta) amiodaron verilmiştir.

**Sinyal ortalama EKG ve egzersiz testi;** Taburcu olmadan önce ortalama 7. günde Marquette Electronics inc. Case cihazı ile standart bipolar X,Y,Z ortogonal derivasyonları kullanarak, hastaların "time domain analiz" SOEKG kayıtları alındı. Deride elektrod yerleştirilecek yerler alkolle temizlendi ve gerektiğinde o bölgeler traş edildi. Kayıtlar sırtüstü yatar pozisyonda ve 15 dakikalık dinlenmeden sonra alındı. Gürültü sınırı olarak  $<0.8 \mu V$  alındı ve en az 500 vuru 40-250 frekans aralığında filitre edildi. Üç ek-senden kaydedilen sinyaller kombine edildi ve QRS'deki her nokta için vektör büyüklüğü  $\sqrt{x^2+y^2+z^2}$  formülü ile hesaplandı. Avrupa Kardiyoloji Cemiyeti tarafından oluşturulan komitenin tavsiyelerine göre 1- Filitre edilmiş toplam QRS süresi (FQRS)  $>114$  msn, 2- QRS kompleksi sonrasında  $<40 \mu V$ 'tan düşük amplitüdüli sinyallerin süresi (HFLA)  $\geq 38$  msn 3- QRS kompleksi sonunda 40 ms için-deki sinyallerin karekök voltaj değeri (RMS-40)  $<20 \mu V$ , olması anormal SOEKG bulguları olarak kabul edildi (13). Bunlardan FQRS  $>120$  msn ve RMS40  $\leq 25 \mu V$  olması veya tek başına RMS  $\leq 25 \mu V$  olması durumunda ventriküler GP pozitif olarak kabul edildi (14,15). Kayıtlar sırasında etik olmayacağı düşünülerek hiçbir ilaç kesilmedi. Ayrıca daha sonra yapılan istatistiksel analizde gruplar arasında ilaç kullanımı açısından fark yoktu (tablo 1). Sinyal ortalama EKG kayıtlarının ardından kontrendikasyon olmayan hastalara Bruce protokolüne göre sub-maksimal egzersiz testi uygulandı.

**Ekokardiyografik inceleme;** Hastalara taburcu olmadan önce 4-7. gün (ortalama 6. gün ) civarında VingMed CFM 800 ekokardiyografi cihazıyla 3.5 ve 2.5 MHz kullanarak yapıldı. Amerikan ekokardiyografi komitesinin tavsiyelerine uygun olarak; parasternal uzun aks,kısa aks, apikal dört boşluk ve iki boşluk pencerelerden değerlendirme yapıldı (16). Ventrikül boyutları M mode parasternal uzun eksen-den, ejeksiyon fraksiyonu modifiye Simpson metodu ile dört boşluktan değerlendirildi. Duvar hareketi skor indeksini (DHSİ) ölçmek için sol ventrikül standart 16 segmente bölündü (17). Duvar hareketleri endokard hareketine ve duvar kalınlığına göre görsel olarak değerlendirildi. Duvar

Tablo 1. Hastaların bazal klinik özellikleri

|                         | KONKAV<br>(n=26) | DÜZ<br>(n=24) | KONVEKS<br>(n=12) | P  |
|-------------------------|------------------|---------------|-------------------|----|
| Yaş (yıl)               | 53.7±10.7        | 55.4±11.6     | 57.3±13.6         | AD |
| Sistolik KB (mmHg)      | 128.2±22.4       | 132.6±29.7    | 133.6±25.4        | AD |
| Diastolik KB (mmHg)     | 80.7±13.9        | 84.3±15.6     | 80±13.4           | AD |
| Nabız (vuru/dk)         | 82±13.9          | 84.7±10.1     | 101±25.5          | AD |
| Geliş zamanı (saat)     | 4.3±2.6          | 4.1±2.5       | 4.3±2.1           | AD |
| Tepe CK (mU/mL)         | 1989±1606        | 2769±1672     | 2886±2000         | AD |
| İnfarktüs öncesi Angina | 9/26(%35)        | 12/24(%50)    | 5/12(%42)         | AD |
| Sigara                  | 19(%73)          | 13(%54)       | 6(%50)            | AD |
| Diyabetes Mellitus      | 5(%19)           | 2(%8)         | 3(%25)            | AD |
| Hipertansiyon           | 10(%38)          | 6(%25)        | 5(%42)            | AD |
| Risk Faktörleri         | 2.5±0,9          | 3.1±1,1       | 2.9±0,8           | AD |
| Trombolitik Tedavi      | 22/26(%84)       | 19/24(%79)    | 9/12(%75)         | AD |
| Nitrat                  | 8(%30)           | 9(%33)        | 3(%25)            | AD |
| ACE inhibitörü          | 22(%86)          | 20(%83)       | 8(%66)            | AD |
| Beta bloker             | 21(%80)          | 18(%75)       | 8(%66)            | AD |
| Lidokain                | 1(%3)            | 2(%8)         | 2(%16)            | AD |
| Amiodaron               | 0                | 1(%4)         | 2(%16)            | AD |

KB; kan basıncı, CK; kreatin kinaz, SV; sol ventrikül EF; ejeksiyon fraksiyonu, ACE; ajiyotensin dönüştürücü enzim, AD; istatistiksel olarak anlamlı değil

hareketleri için şu skorlama sistemi kullanıldı. 1= normal, 2= hipokinezi, 3= akinezi ve 4= diskinezi (18).

**İstatistiksel analizler;** Bilgisayar ortamında SPSS 8.0 istatistik programı kullanılarak yapıldı. Gruplara ait değerler  $\pm$  standart sapma olarak verildi. Bağımsız grupların kalitatif değişkenlerinin ortalamalarının karşılaştırılmasında varyans analizi (ANOVA) yapıldı. Anlamlı sonuçların çoklu karşılaştırılmasında post hoc yöntem olarak Tukey testi kullanıldı. Kantitatif değişkenlerin ve oranların karşılaştırılmasında ise Chi-square veya Fisher exact testi kullanıldı. Multipl lojistik regresyon analizinde, GP pozitifliği bağımlı değişken olarak, yaş, cinsiyet, gelişteki sistolik, diastolik kan basıncı ve kalp hızı, tepe CK, trombolitik tedavi, ACE inhibitörü beta bloker kullanımı, hipertansiyon, diyabet ve sigara öyküsü, preinfarktüs angina ve reperfüzyon öncesi V3'deki ST tipi, bağımsız değişkenler olarak alındı. Odds oranları (OR) ve %95 güven aralıkları (CI) ölçüldü. Sonuçların tümünde  $p<0.05$  değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

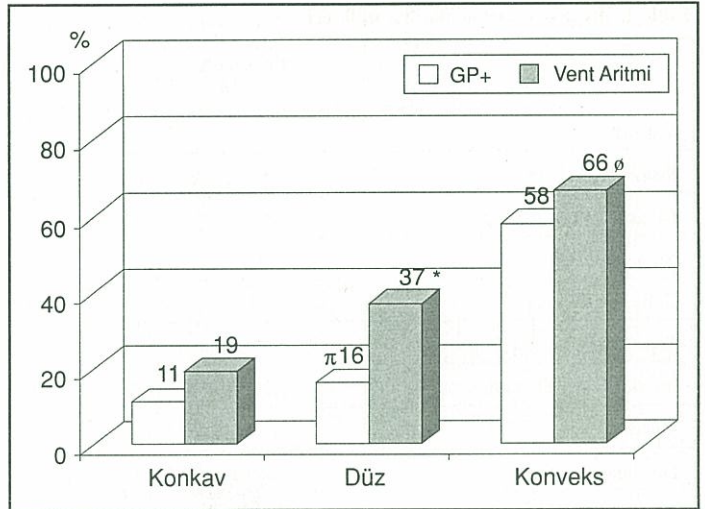
**Hasta özellikleri:** Çalışma grubu 56'sı erkek 6'sı kadın olmak üzere toplam 62 hastayı (yaş ortalaması 55±11) içermektedir.

Gruplar yaş, hipertansiyon, hiperlipidemi, toplam risk faktörü ve koroner arter hastalığı öyküsü (infarktüs öncesi göğüs ağrısı) yönünden istatistiksel olarak farklı değildi. İstatistiksel olarak anlamlı olmasa bile sigara içme oranı konkav tipte, diyabetes mellitus oranı ise konveks tipte daha fazlaydı. Grupların hastanede ölçülen ilk kan basınçları ve kalp hızları da benzerdi. Uygulanan tedavi yönünden gruplar arasında anlamlı farklılık yoktu. Toplam 12 hastaya kontrendikasyon nedeniyle trombolitik tedavi uygulanmadı. Geri kalan 50 hastaya bu uygulama yapıldı. Trombolitik tedavi verilen hasta sayısı, trombolitik ajan ve başlangıç saati açısından gruplar farklı değildi. Bütün bu özellikler dikkate alınarak her üç grubun da demografik parametreler açısından homojen olduğu kabul edildi. Gruplara ait genel özellikler ve verilen tedavi tablo 1'de özetlenmiştir.

**Ekokardiyografik sonuçlar:** Grupların sol ventrikül sistol sonu ve diastol sonu çapları ve volümleri, sol atriyum çapı ve sol ventrikül diastolik paramet-

releri benzerdi. Ejeksiyon fraksiyonları istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte düz ve konveks tipte daha düşüktü. İstirahattaki DHST'i de konkav gruptan düz ve konveks gruba gidildikçe giderek artıyordu ve konveks gruptaki DHST konkav gruba göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösteriyordu ( $p<0.05$ ). (tablo 2).

**Taburcu öncesi SOEKG sonuçları:** Konkav grupta %11 (3/26) oranında düz tip olan grupta %16 (4/24) ve konveks grupta %58 oranında (7/12;  $p<0.01$  konkav ve  $p<0.05$  düz tipe göre ) ventriküler GP pozitifliği görüldü (şekil 2). Konkav grupta FQRS ve HFLA değerleri oldukça düşük ve RMS-40 değerleri ise diğer gruplara göre hayli yüksekti. Düz tipte üç parametre ortalaması da normal sınırlar içinde olsa bile konkav gruba göre patolojik sınıra daha yakındı. Konveks tipteki grupta ise özellikle FQRS ortalaması patolojik düzeydeydi ve konkav ve düz tipteki hastalara göre anlamlı olarak yüksekti. Yine konveks grupta ortalama HFLA tam patolojik değer sınırındaydı ( $37.9\pm14$ ) ve konkav gruba göre oldukça yüksekti. Ortalama RMS-40 değeri ise konveks tipte patolojik sınırdan olmamakla birlikte hem konkav ( $p<0.05$ ) hem de düz tipteki gruplardan ( $p=AD$ ) daha düşüktü. Grupların ortalama SOEKG değerleri dikkate alınarak GP değerlendirildiğinde, konveks grupta FQRS ve HFLA patolojik sınırdan olduğu için, bu grupta ortalama değerler üzerinden GP pozitifliği vardı. Multipl lojistik regresyon analizinde ise GP pozitifliği ile ST yüksekliği şeklinin oldukça anlamlı olarak bağımsız ilişki gösterdi ( $p=0.003$ , OR 10.7,



Şekil 2. Grupların GP pozitifliği ve ciddi ventriküler aritmi oranları \* $p<0,05$  ve ø  $p<0.01$  konkav gruba göre, π  $p<0.05$  konveks gruba göre

%95 CI 2.2-51.7). Gruplara göre SOEKG kayıtları tablo 3'de özetlenmiştir.

**Klinik seyir sonuçları:** Hastane süresince ciddi ventriküler aritmi oluşma sıklığı düz (9/24 (%37),  $p<0.05$ ) ve konveks tipteki hastalarda (8/12 (%66),  $p<0.01$ ), konkav tiptekilere göre (5/26 (%19)) anlamlı oranda daha fazlaydı (şekil 2). Submaksimal efor testinde konkav grupta 6, düz tipteki grupta 4 konkav tipteki grupta ise 2 efor testi pozitif tespit edildi. Bu sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı değildi. Fakat konveks tipte hem MET değeri hem de egzersiz süresi diğer gruplardan anlamlı olarak daha düşüktü (tablo 4). Hastalar klinik seyirleri açısından incelendiğinde ise tekrarlayan angina atakları gruplar arasında anlamlı farklılık göstermiyordu. Hastane süresince klinik durum açısından Killip sınıflaması-

Tablo 2. Hastaların ekokardiyografik özellikleri

|                           | KONKAV<br>(n=26) | DÜZ<br>(n=24) | KONVEKS<br>(n=12) |
|---------------------------|------------------|---------------|-------------------|
| SV sistol sonu çap (mm)   | 36.3±7.1         | 39.5±6.7      | 38.1±4.9          |
| SV diyastol sonu çap (mm) | 48.1±6.8         | 51.9±6.3      | 52.3±6.3          |
| Sistol sonu volüm (ml)    | 68.7±34          | 74.8±45.3     | 70±32             |
| Diyastol sonu volüm (ml)  | 123.6±59.9       | 132.4±77      | 115.1±33.9        |
| EF (%)                    | 46.9±8.2         | 44.7±10.7     | 40.2±11.5         |
| E/A                       | 1.1±0.5          | 1.4±0.4       | 1.2±0.6           |
| Sol atriyum çapı (mm)     | 33.2±6.5         | 33.2±3.8      | 30.1±0.4          |
| SV DHST                   | 2.31±0.4         | 2.49±0.3      | 2.75±0.34*        |

\* $P<0.05$ , SV ; sol ventrikül, EF; ejeksiyon fraksiyonu, DHST; duvar hareket skor indeksi

**Tablo 3. Grupların SOEKG değerleri ve ciddi ventriküler aritmi oranlarının karşılaştırılması**

|                    | KONKAV    | DÜZ        | KONVEKS     |
|--------------------|-----------|------------|-------------|
| FQRS (ms)          | 99.7±8.3  | 106.7±15*  | 117.3±13#Ø  |
| HFLA (ms)          | 21.6±10   | 30.7±15*   | 37.9±14Ø    |
| RMS-40 (uV)        | 53.8±22   | 36.8±23*   | 34.8±18*    |
| GP (+)             | 3/26(%11) | 4/24(%16)  | 7/12(%58)#Ø |
| Ventriküler aritmi | 5/26(%19) | 9/24(%37)* | 8/12(%66)Ø  |

\* $p < 0,05$  ve Ø  $p < 0,01$  konkav gruba göre, #  $p < 0,05$  düz gruba göre

**Tablo 4. Hastaların submaksimal egzersiz testi ve klinik seyir verilerinin karşılaştırması**

|                          | KONKAV<br>(n=26) | DÜZ<br>(n=24) | KONVEKS<br>(n=12) |
|--------------------------|------------------|---------------|-------------------|
| Efor süresi (dak:sn)     | 04:52            | 03:34         | 02:42*            |
| MET                      | 6.3±1.1          | 4.6±2.5       | 3.6±2.9*          |
| Ciddi Ventriküler Aritmi | 5/26(%19)        | 9/24(%37)*    | 8/12(%66)Ø        |
| Killip ≥ II              | 5/26(%19)        | 4/24(%16)     | 5/12(%44)*        |
| Ölüm                     | 0/26π            | 2/24          | 3/12              |

\* $P < 0,05$ , Ø  $< 0,01$  konkav gruba göre, π  $p < 0,05$  (düz + konveks) gruplara göre

na göre II ve üstünde olanlar konveks grupta daha fazla oranda bulunmaktaydı. Ayrıca bu süre içinde konkav grupta kardiyak sebeple hiçbir hasta ölmezken düz ve konveks grupta toplam 5 hasta öldü ( $p < 0,05$ ) (tablo 4).

## TARTIŞMA

Miyokard infarktüsünün erken dönem ST yüksekliği şekli ile GP arasında ilişkiyi araştıran hiçbir çalışma yoktur. Sadece Kosuge ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada başarılı reperfüzyon yapılan hastaların müracaatları sırasında konkav tipte ST yüksekliği olanların ventrikülografiyle saptanan sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonunun daha iyi olduğunu ve bunun ventrikül korunmasının bir ön göstergesi olabileceği vurgulanmıştır (6). Bu çalışmada anterior bölgedeki ST şekil değişikliğini değerlendirmek için V3 derivasyonu seçilmiştir. Ben-gal ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da akut anterior MI sırasında V1 ve V2 derivasyonlardaki ST yüksekliğinin anatomik olarak fazla anlam ifade etmediği ve öneminin sorgulanabileceği belirtilmiştir (19). Bu nedenlerle çalışmamızda da ST yüksekliğinin şeklini değerlendirmek için V3 derivasyonunu seçildi ve ST

yüksekliğinin şekli konkav, düz ve konveks tip olarak üç grupta sınıflandırıldı. Sadece anterior MI geçiren homojen hasta grubu seçildi. Çalışmamızda akut anterior miyokard infarktüsünün erken saatlerinde standart EKG'deki prekordiyal derivasyonlarda ST yüksekliğindeki şekil farklılıklarının SOEKG üzerine olan etkileri araştırıldı. Konkav tipteki grubun taburcu öncesi alınan SOEKG kayıtlarında GP pozitifliğinin diğer gruplara göre anlamlı oranda az olması yanı sıra, ortalama FQRS, HFLA düşük ve RMS-40 değeri de oldukça yüksek bulundu. Sadece ortalamalara bile bakıldığında konveks grup FQRS'in 114'ün üstünde olması ve HFLA'nın yaklaşık 38 civarında olması nedeniyle bu grubun genel olarak ventriküler GP açısından pozitif olduğunu söyleyebiliriz.

Akut miyokard infarktüsünün erken dönemindeki ST segment yüksekliğinin farklı şekillerde olmasının altında yatan mekanizma hala açık değildir. Miyokard iskemisinin erken dönemi süresince transmembran potansiyel belirgin olarak değişir (20). İskemi aksiyon potansiyel süresini kısaltır ve ampütüdünü, yukarıya doğru hızını (upstroke velocity) ve istirahat potansiyelini düşürür. Özellikle Faz 2 ve 3 safhalarını etkileyen bu değişiklikler ST segment yüksekliği-

nin şeklini de etkileyebileceğinden, ST yüksekliği şekli miyokard hasarının şiddetini ve elektriksel instabiliteyi yansıtabilir. Bu nedenle konkav tip ST yüksekliği, normal ST-T segment şekline en yakın şekil olması sebebiyle daha az miyokard hasarını ve elektriksel stabiliteyi gösterebilir. Bizim çalışmamızdaki SOEKG sonuçlarına göre de, hasarlı miyokarddaki en iyi elektriksel stabilitenin konkav tipte olduğu gösterilmiş ve GP pozitifliği en az bu grupta bulunmuştur.

Standart EKG'de ST yüksekliğindeki konkavitenin artmasıyla SOEKG'de olumlu değişikliklerin olması, konkav tipe gidildikçe kalbin elektriksel stabilitesinin artması yanı sıra muhtemelen infarktüs alanında oluşan hasarlı miyokardın daha az olmasıyla da açıklanabilir. Bu konuda daha önce yapılan büyük çalışmaların çoğunda GP pozitifliği ile trombolitik tedavi sonrası ejeksiyon fraksiyonu arasında bağımsız bir ilişki tespit edilmiştir (14,15). Anormal SOEKG ve %40 dan daha düşük ejeksiyon fraksiyonu aritmik olayların bağımsız belirleyicileridir (21). Ejeksiyon fraksiyonu %40 altında olanlarda GP'i negatif ise aritmik olay riski %4 iken pozitif olanlarda %34'tür. Bizim sonuçlarımızda bunları desteklemektedir. Çünkü sol ventrikül fonksiyon bozukluğu derecesinin iyi bir göstergesi olan ortalama DHSI konveks grupta konkav gruba göre anlamlı oranda yüksekti. Yine sol ön inen arterin beslediği infarktüs bölgesinde akinetik segment sayısı konkav grupta %48 iken düz tipteki grupta %56.6 konveks grupta %61 ( $p<0.05$ ; konkav gruba göre) civarında idi. Ayrıca istatistiksel olarak anlamlı olmasa bile, konkav tipten konveks tipe gittikçe sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu düşmekte ve zirve kreatin kinaz değerleri (enzimatik infarktüs alanının boyutunu gösterir) artmaktaydı. Aynı zamanda ST şekli konveks yapı kazandıkça GP pozitifliği de sıklaşmaktaydı ve hastane içi ciddi ventriküler aritmi ve ölüm oranı konkav gruptan daha yüksekti.

Ventriküler GP'ler düşük ampütüdlü dalga formlarıdır (22). QRS kompleksi (veya ventriküler depolarizasyonun tamamlanması) sonrasında halen kalıcıdır ve ST segmenti içinde yerleşirler (23). Bunlar hasar görmüş veya parçalanmış miyokard aktivasyonunu temsil ederler. Heterojenite gösteren bu hasarlı bölgeler yavaş ve anormal iletme yol açarlar ve re-entrent aritmilerin oluşumu ve devamlılığında rol

oynarlar (24). Bu tip gecikmiş ve parçalanmış aktivite bozukluğu tüm elektriksel diyastol süresince devam ederek sürekli hale gelir. Bu durum uzun süreli ventriküler aritmilerin habercisidir. Akut miyokard infarktüsü geçiren hastaların yaklaşık %10-15'i bir yıl içinde ölmekte ve buna yol açan en önemli mekanizmaların ventriküler taşikardi ve fibrilasyon olduğu kabul edilmektedir (9,25,26). Hastanın prognoz ve tedavi stratejisini değiştirecek olan bu geç potansiyellerin yüzey EKG'de direk bir belirtisi bulunmamaktadır. Fakat iskemi zemininde standart EKG'de meydana gelen birtakım değişikliklerin dolaylı olarak GP ve SOEKG sonuçlarıyla ilişkili olabileceğini gösteren çalışmalar vardır (27). Örneğin AMI'li hastalarda trombolitik tedavi sonrasında ST yüksekliğinde izoelektrik hatta doğru düzelme olması reperfüzyon kriteri olarak alınmış ve bunlarda miyokard hasarı daha az oluşmuştur (1). Yine son zamanlarda yapılan bir çalışmada, taburcu olduğu sırada ST segmenti izoelektrik hatta olanlarda, ST yüksekliği ve T dalga pozitifliği devam edenlere göre GP pozitifliği ve ciddi ventriküler aritmiler daha az görülmüştür (27). Fakat literatürde erken dönem ST yüksekliğinin şekli ile GP arasında ilişkiyi araştıran hiçbir çalışma yoktur. Çalışmamızda anterior infarktüsün erken saatlerinde ST yüksekliği şekil olarak konveks tipte seyreden hastalarda hem ciddi ventriküler aritmi hem de geç potansiyel pozitifliği daha fazlaydı. Ayrıca trombolitik tedavi öncesindeki ST'nin şekli ile geç potansiyel pozitifliği arasında bağımsız bir ilişki vardı. Genelde kötü sol ventrikül fonksiyonu ve ileride oluşabilecek ciddi ventriküler aritmileri göstermeleri nedeniyle, infarktüsün ilk 24 saatinden sonraki ciddi ventriküler aritmiler ile 7. gündeki anormal SOEKG sonuçları arasında ilişkili olduğunu düşünmekteyiz. Çalışmamızdaki 6 günlük sürekli monitorizasyondaki bulgularımız da bunu desteklemektedir.

Sadece anterior miyokard infarktüsü geçiren hastaların çalışmaya alınması ve bunların geç dönemdeki aritmik olayları hakkında bilgi sahibi olunamaması çalışmanın önemli sınırlayıcılarıydı. Ancak daha homojen bir hasta grubu elde etmek için bu çalışma grubu seçilmiştir. Ayrıca hastaneden taburcu olmadan önce yapılan SOEKG sonuçlarının geç dönem aritmi ve prognoz ile anlamlı ilişkisi olduğu artık çok iyi bilindiği için, uzun dönemdeki aritmiler araştırılmadı (9,26). Başarılı reperfüzyonun indirek sonuçlarını

belirtmemize rağmen (ekokardiyografi ve enzimatik bulgular), bunun direk belirtisi olan, ilk 6 saat içindeki koroner anjiyografiyi yapamamış olmamızı çalışmamızdaki diğer bir kısıtlayıcı faktördür. Ayrıca etik olmayacağı için antiaritmik ilaç kullanımında kısıtlamaya gitmememiz GP sonuçlarını etkileyebilen faktör olarak görülebilir. Fakat antiaritmik ilaçların kullanımı açısından gruplar arasında istatistiksel farklılık yoktur. Özellikle klas I gruptan olan lidokain hastalara sadece 24 saat gibi kısa bir süre verilmiş olduğundan, bunun 7. günde yapılan SOEKG üzerine olumsuz etkisinin olması oldukça zayıf bir olasılıktır. Yanı sıra klas I ilaç olmasına rağmen lidokainin GP'i uzattığına dair net bilgi de bulunmamaktadır.

#### KAYNAKLAR

1. Krucoff MW, Croll MA, Pope JE, et al; for the TAMI 7 study group. Continuous 12-lead ST segment recovery analysis in the TAMI 7 study. Performance of a non-invasive method for real-time detection of failed myocardial reperfusion. *Circulation* 1993;88:437-46
2. Clemmensen P, Grande P, Aldrich H, Wagner G: Evaluation of formulas for estimating the final size of acute myocardial infarcts from quantitative ST-segment elevation on the initial standard 12-lead ECG. *J Electrocardiol* 1991;24:77-83
3. Arnold AER, Simsoons ML: "Expected infarct size without thrombolysis", a concept that predicts immediate and long-term benefit from thrombolysis for evolving myocardial infarction. *Eur Heart J* 1997;18:1736-48
4. Aldrich HR, Wagner NB, Boswick J, et al: Use of initial ST-segment deviation for prediction of final electrocardiographic size of acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1988;61:749-53
5. Clements I, Kaufmann P, Bailey K, Pellika P, Behrenbeck T, Gibbons R: Electrocardiographic prediction of myocardial area at risk. *Mayo Clin Proc* 1991;66:985-90
6. Kosuge M, Kimura K, Ishikawa T, et al: Value of ST-segment elevation pattern in predicting infarct size and left ventricular function at discharge in patients with reperfused acute anterior myocardial infarction. *Am Heart J* 1999;137:522-7
7. Nikolic G, Bishop RL, Singh JB: Sudden death recorded during Holter monitoring. *Circulation* 1982;66:218-25
8. Panidis IP, Morganroth J: Sudden death in hospitalized patients: cardiac rhythm disturbances detected by ambulatory electrocardiographic monitoring. *J Am Coll Cardiol* 1983;2:798-805
9. Kempf FC, Josephson ME: Cardiac arrest recorded on ambulatory electrocardiograms. *Am J Cardiol* 1984;53:1577-82
10. Gardner PI, Ursell PC, Fenoglio JJ, et al: Electrophysiologic and anatomic basis for fractionated electrocardiograms recorded from healed myocardial infarcts. *Circulation* 1985;72:596-611
11. Gomes JA, Winters SL, Martinson M et al: The prognostic significance of quantitative signal averaged variables relative to clinical variables, site of myocardial infarction, ejection fraction and ventricular premature beats: a prospective study. *J Am Coll Cardiol* 1989; 13: 377-84
12. Steinberg JS, Regan A, Sciacca RR, et al: Predicting arrhythmic events after myocardial infarction using the signal averaged electrocardiogram. *Am J Cardiol* 1992;69:13-21
13. Breithardt G, Cain ME, El-Sherif N, et al: ACC Policy statement. Standards for Analysis of Ventricular Late Potentials Using High Resolution or Signal Averaged Electrocardiography: a Statement by a Task Force Committee of European Society of Cardiology, the American Heart Association, and the American College of Cardiology. *J Am Coll Cardiol* 1991;17:999-1006
14. de Chillou CD, Sadoul N, Briancon S, Aliot E: Factors determining the occurrence of late potentials on the signal-averaged electrocardiogram after a first myocardial infarction: a multivariate analysis. *J Am Coll Cardiol* 1991; 18:1638-42
15. Kuchar DL, Thornburn CW, Sammel NL: Prediction of serious arrhythmic events after myocardial infarction: signal-averaged electrocardiogram, Holter monitoring and radionuclide ventriculography. *J Am Coll Cardiol* 1987;9:531-8
16. Henry WI, De Maria A, Gramiah R, et al: Report of the American Society of Echocardiography Committee on Nomenclature and Standards in Two Dimensional Imaging. *Circulation* 1980; 62:212-7
17. Schiller NB, Shah PM, Crawford M, et al: Recommendation for quantitation of the left ventricle by two-dimensional echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 1989;2:358-67
18. Previtali M, Poli A, Lanzani L, Fétiveau R, Mussini A, Ferrario M: Dobutamine stress echocardiography for assessment of myocardial viability and ischemia in acute myocardial infarction treated with thrombolysis. *Am J Cardiol* 1993; 72:124G-30G.
19. Ben-gal T, Sclarovsky S, Herz I, et al: Importance of the conal branch of the right coronary artery in patients with acute anterior wall myocardial infarction: electrocardiographic and angiographic correlation. *J Am Coll Cardiol* 1997;29:506-11
20. Downar E, Janse MJ, Durrer D: The effect of acute coronary artery occlusion on subepicardial transmembrane potentials in the intact porcine heart. *Circulation* 1977;56:217-24
21. Kuchar DL, Thornburn CW, Sammel NL: Late potentials detected after myocardial infarction: Natural history and prognostic significance. *Circulation* 1986;74:1280-6

22. Simson MB, Utereker WJ, Spielman SR et al: Relation between late potentials on the body surface and directly recorded fragmented electrocardiograms in patients with ventricular tachycardia. Am J Cardiol 1983;51:105-12

23. Denes P, Santarelli P, Hauser RG, Uertz EF: Quantitative analysis of high frequency components of the terminal portions of the body surface QRS in normal subjects and in patients with ventricular tachycardia. Circulation 1983;67: 1129-38

24. Gardner PI, Ursell PL, Fenogilo JR, Wit AL: Electrocardiographic and anatomic basis for fractionated electrocardiograms recorded from healed myocardial infarcts. Circulation 1985;72:596-611

25. Multicenter Post Infarction Research Group. Risk stratification and survival after myocardial infarction. N Engl J Med 1982; 309:331-6

26. Morady F, Scheinman MM, Hess DS, Sung RJ, Shen E, Shapiro W: Electrophysiologic testing in the management of survivors of out-of-hospital cardiac arrest. Am J Cardiol 1983;51:85-9

27. Kusniec J Solodky A, Strasberg B, et al: Relationship between late potentials and the predischage electrocardiographic pattern in patients with acute anterior wall myocardial infarction. Clin Cardiol 1996;19:645-9

## TÜRK KARDİYOLOJİ DERNEĞİ 2001 GENÇ ARAŞTIRMACI TEŞVİK ÖDÜLÜ

Kardiyoloji alanında genç Türk araştırmacılarını teşvik etme amacıyla, Derneğimizin her yıl araştırma ödülleri verme kararı uyarınca, 2001 yılında da ödül sunulacaktır.

TKD 2000 Araştırma Teşvik Ödülü'ne aday olmak isteyenlerin kardiyoloji dalının herhangi bir alanıyla ilgili orijinal araştırmalarını **1 Mayıs 2001** tarihine kadar **Türk Kardiyoloji Derneği, Ortaklar cad. 4, Aksu apt. 7, Mecidiyeköy, 80290 İstanbul** adresine göndermeleri gerekir. Başvuru yazısına aday, akademik ve mesleki kimliğini özetleyen özgeçmişi ile nüfus cüzdan fotokopisini ve altı kopya halinde çalışmasını eklemelidir.

Araştırmada birinci yazar durumundaki **Türk uyruklu** kişinin **1961 yılı veya daha sonra doğumlu** olması ve sunulan araştırmanın 1 Ocak 2001'den önce herhangi bir yerde yayınlanmamış bulunması koşulu aranmaktadır.

Kardiyolojide deneyimli ve bağımsız bir ödül jürisince, zamanında ibraz edilen araştırmalar arasında en beğenilen iki araştırma İzmir'de 2001 Ekim ortasında düzenlenecek 17. Ulusal Kardiyoloji Kongresi'nde tebliğ edilecek ve ayrıca birinciye 1 milyar, ikinciye 500 milyon TL. ödül verilecektir.

**Ödül jürisi** şu değerli uzmanlardan oluşmaktadır:

Prof. Dr. Kemalettin Büyükoztürk (Başkan), Prof. Dr. Derviş Oral,

Prof. Dr. Deniz Güzelsoy, Prof. Dr. Cüneyt Türkoğlu ve

Doç. Dr. Şule Korkmaz