

Akut Anterior Miyokard İnfarktüsünde ST Segment Elevasyonunun Şeklinin Erken Düşük Doz Dobutamin Stres Ekokardiyografi ve Hastane İçi Mortalite ile İlişkisi

Y. Doç. Dr. A. Aziz KARADEDE, Dr. Ali Vahip TEMAMOĞULLARI, Dr. Özlem AYDINALP, Y. Doç. Dr. M. Sıddık ÜLGEN, Y. Doç. Dr. Sait ALAN, Uz. Dr. Kenan İLTÜMÜR, Prof. Nizamettin TOPRAK

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır

ÖZET

Miyokard infarktüsünün erken döneminde ST yüksekliğinin boyutu ile miyokard hasarı arasında ilişki bulunmasına rağmen, ST yüksekliğinin şekli ile miyokard hasarı ve klinik sonuçları arasındaki ilişki bilinmemektedir. Bu amaçla çalışmamıza ilk kez akut anterior miyokard infarktüsü ile ağrının ilk 6 saati içinde müraaat eden (n=62) hasta alındı. Trombolitik tedavi öncesinde alınan EKG'deki prekordiyal V3 derivasyonu referans alınarak, ST yüksekliğinin şekli, konkav (n=26), düz (n=24) ve konveks (n=12) olarak üç tipe ayrıldı. ST yüksekliğinin şekli ile, hem hastane içi seyirleri, hem de 53 hastaya 6±2 gün-de yapılan düşük doz (5 ve 10 µgr/kg/dk) dobutamin stres ekokardiyografi (DDSE) sonuçları arasındaki ilişki araştırıldı. İnfarktüs alanındaki bölgesel duvar hareket skor indeksi (DHSI) 16 segment modeline göre sol ön inen arterin beslediği 9 segment üzerinden 1'den (normal) 4'e (diskinetik) kadar değerlendirildi. Sol ön inen arter bölgesinde bazal DHSI ve bunların DDSE'ya cevapları konkav grupta daha iyiydi. Ayrıca konveks ve düz grupta infarktüs alanında ortalama akinetik veya diskinetik segment sayısı daha fazlaydı ve DDSE ile bu segmentlerde düzleşme daha azdı [Konkav tip (grup A) 3.78±2 ve 2.17±2.1 p<0.01, düz tip (grup B) 5.15±2.7 ve 4.45±2.8 NS, konveks tip (grup C) 5.4±2.3 ve 4.8±2.1 NS, bazal ve DDSE]. Grup A'daki hastaların sadece %13 (3/23) DDSE'ya cevap vermezken (p<0.05 grup B'ye ve p<0.01 grup C'ye göre), grup B'deki hastaların %35'i (7/20), grup C'deki hastaların %60'ı (6/10) DDSE'ya yanıt vermediler. Multipl lojistik regresyon analizinde, iyi sol ventrikül fonksiyonu (yani DHSI <2) ile ST yüksekliğinin şekli arasında bazal durumda her hangi bir ilişki bulunmazken (p=0,06), DDSE sonrası bunlar arasında bağımsız bir ilişki tespit edildi (p=0.01, OR 4.5, %95CI 1.3-14.7). Konkav tipteki hastalarda hastanede kaldıkları sürece ölüm olmazken düz veya konveks tip olanlardan 5'i öldü. Yine bu süre içinde aritmi sıklığı konkav olanlarda diğerlerine göre daha azdı (p<0,05) ve efor kapasiteleri daha düşüktü. Sonuç olarak, hastaneye müraaat sırasında konkav tipte

EKG'si olanlarda infarktüsle ilgili bölgede canlılık daha fazladır ve hastane içi mortalite daha düşüktür. Bu basit sınıflandırma hastanın taburcu olduğu sıradaki sol ventrikül fonksiyonlarını tahmin etmede yararlı olabilir.

Anahtar kelimeler: ST yüksekliği, miyokard infarktüsü, dobutamin ekokardiyografi

Elektrokardiyografi yatak başında rahatlıkla kaydedilebilen, invazif olmayan basit bir yöntemdir. Akut miyokard infarktüsündeki (AMI) diyagnostik rolü çok iyi bilinmektedir. İnfarktüsün erken döneminde elektrokardiyografide ST segment yüksekliği olan derivasyonun sayısına veya ST yüksekliğinin boyutuna göre, infarktüs alanının büyüklüğünü değerlendiren pek çok çalışma yapılmıştır (1-4). Ayrıca trombolitik tedavi sonrasında ST yüksekliğindeki hızlı düşüşün koroner reperfüzyonla uyumlu olduğu da gösterilmiş ve reperfüzyon kriterlerinden biri sayılmıştır (5). Fakat ST yüksekliğinin şeklinin miyokard infarktüsünde önemini araştırılan pek çalışma yoktur. Miyokard iskemisinin erken döneminde transmembran potansiyel belirgin olarak değişir (6). Özellikle faz 2 ve 3 safhalarını etkileyen aksiyon potansiyel dalgasındaki değişiklikler, ST segment yüksekliğinin şeklini etkileyebileceğinden dolayı, ST yüksekliği şeklindeki farklılıklar miyokarddaki hasarın şiddetini ve infarktüs alanının büyüklüğünü yansıtabilir.

Miyokard infarktüsü sonrasındaki erken dönemde fonksiyon bozukluğu olan miyokarddaki canlı ve nekrotik alan ayırımını yapabilmek, daha sonraki döneme ait risk sınıflandırması yapma ve tedavi stratejisini belirlemede önemlidir. Fakat trombolizden sonra miyokard fonksiyon bozukluğunun düzleşmesi uzun zaman alabileceğinden, miyokarddaki hasarın genişliğinin erken değerlendirilmesi oldukça zordur.

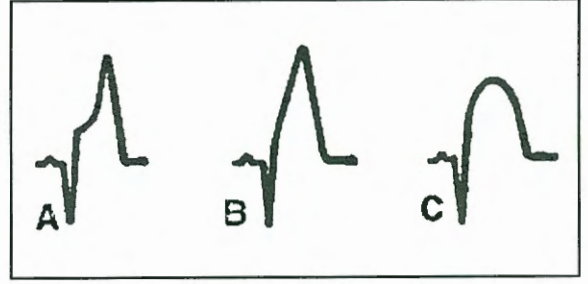
Özellikle klinik veriler, koroner anjiyografi ve bazal ekokardiyografi düzeltilebilir fonksiyon bozukluğunu erken dönemde belirlemede etkili yöntemler değildir (7). Pek çok çalışmada, hastaneden taburcu olmadan önce yapılabilen ve oldukça pratik olan düşük doz dobutamin stres ekokardiyografinin (DDSE), miyokarda oluşan fonksiyon bozukluğundaki düzelmeyi öngörmeye oldukça etkili olduğu gösterilmiştir (8-11). Bu amaçla çalışmamızda ST segment yüksekliğindeki şekil farklılığı ile DDSE sonuçları ve hastane içi seyir arasında herhangi bir ilişki olup olmadığını araştırdık.

METOD

Çalışmamızda, 1999 Ekim ve 2000 Mart ayları arasında hastanemiz koroner yoğun bakım ünitesine kabul edilen toplam 62 akut anterior miyokard infarktüsü hasta değerlendirilmeye alındı (55±11 yaş). Bu hastaların tümünde şu kriterler arandı. 1) ilk kez miyokard infarktüsü geçirmiş olması ve 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 (digital kullanımı, ventriküler preeksitasyon, ciddi sol ventrikül hipertrofisi, hiperkalemi, kronik böbrek yetmezliği), 5) kalıcı veya ağrı başlangıcının ilk 6 saati içinde oluşmuş geçici atriyal fibrilasyon, sol dal bloku, sağ dal bloku 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, kreatin kinaz-MB'nin normal değerinin iki katından fazla yüksek bulunması ve EKG'de V1'den V6'ya kadar en az iki komşu prekordiyal derivasyonda ≥ 2mm ST yüksekliği olması idi.

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. ST segment yüksekliği J noktasından ölçüldü. Hastaların tümü prekordiyal V3 derivasyonundaki ST yüksekliğinin J noktasından sonraki şekline göre üç gruba ayrıldı (12). 1) Konkav tip (n=26); ST-T segmentinin aşağıya doğru konvekslik göstererek yükselmesi, 2) düz tip (n=24); ST-T segmentinin düz olarak yükselmesi, 3) konveks tip (n=12); ST-T segmentinin yukarıya doğru konvekslik göstererek yükselmesi (şekil 1). Tüm EKG'ler hastalar hakkında bilgisi olmayan iki kardiyolog tarafından değerlendirildi.

Düşük doz dobutamin stres ekokardiyografi; Hastaların tümüne miyokard infarktüsünün başlangıcından sonraki ortalama 6. günde DDSE yapıldı. Etik olmayacağı düşünülerek, hastaların aldığı ilaçların hiçbirini DDSE sırasında kesilmedi. Ayrıca gruplar arasında, alınan ilaç bakımından anlamlı farklılık da yoktu. İki boyutlu ekokardiyografik ölçümler 2,5 ve 3,5 mHz transduser kullanılarak, Ving Med



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

CFM800 marka cihazda yapıldı. Tüm görüntüler video teyp aracılığıyla 0,5 inç VHS kasete kaydedildi. Hastalar sol lateral pozisyona alınarak, bazal koşullarda ve dobutamin infüzyonu sırasındaki parasternal uzun aks ve kısa aks, apikal dört ve iki boşluk olan standart görüntüleri kaydedildi. Dobutamin infüzyonu öncesinde ve sırasında hastalar sürekli olarak EKG ve ekokardiyografi monitörü ile izlendi. Dobutamin 5 µg/kg/dk dozda infüzyon pompasıyla intravenöz olarak başlandı ve 5 dak. devam edildi. Daha sonraki 5 dk. için infüzyon hızı 10 µg/kg/dk'ya yükseltildi (8-11). Ekokardiyografik görüntü kayıtları ve kan basıncı değerleri bazal koşullarda ve her safhanın sonunda kaydedildi. İşlem sırasında baş ağrısı, kusma, bazala göre 2mm'yi aşan ST yüksekliği yada çökmesi, kalp atım hızının >120 vuru/dk olması, hipotansiyon (sistolik kan basıncı ≤ 90 mmHg), hipertansiyon (sistolik kan basıncı ≥ 240 mmHg), ciddi ventriküler aritmi (ardışık gelen >3 ventriküler kompleks) olması dobutamin infüzyonunu sonlandırma kriteri olarak alındı (8).

Amerikan Ekokardiyografi Cemiyetinin önerdiği gibi sol ventrikül standart 16 segmente bölündü (13). Duvar hareketleri, endokard hareketine ve duvar kalınlığına göre görsel olarak değerlendirildi. Duvar hareketleri için şu skorlama sistemi kullanıldı. 1= normal; normal duvar hareketi ve kalınlaşması 2= hipokinezi; endokard hareketlerinde ve duvar kalınlaşmasında belirgin azalma, 3= akinezi; sol ventrikül içine doğru duvar hareketinin ve sistolik kalınlaşmanın olmaması ve 4= diskinazi; sistol esnasında sol ventrikül merkezinden uzaklaşan paradoksal duvar hareketinin olmasıydı (14). Vasküler bölgelerle ilgili dağılımlar temel alınarak, segmentler infarktüs ve infarktüs olmayan alanlar olarak alt gruplara ayrıldı. Anterior infarktüs alanı olarak sol ön inen arterin beslediği, bazal ve orta anterior septum (parasternal uzun aksta), orta septum, apikal septum, apikolateral (dört boşluk görüntüde), inferoapikal anteroapikal, orta ve bazal anteriorlardan oluşan (iki boşluk görüntüde) 9 segment alındı (15). Duvar hareket skor indeksi (DHSİ), her segmentten ölçülen duvar hareket skoru toplamının değerlendirilen segment sayısına bölünmesi ile elde edildi (10). Bazal koşullarda ve her iki dobutamin dozu seviyesinde bu ölçüldü. Yeterli görüntülenemeyen segmentler skorlanmadı. Eğer infarktüs alanında iki yada daha fazla segment veya tüm 16 segmentte dört veya daha fazlası görüntülenemiyorsa analiz için yetersiz kabul edilip çalışma dışı bırakıldı (9). İnfarktüs alanındaki miyokardiyal segmentin, bazal koşullara göre dobutamin infüzyonunun her hangi bir seviyesi sırasında, duvar hareket skoru en az 1 derece düzeliyorsa o segmen-

tin dobutamine cevap verdiği kabul edildi ⁽¹⁶⁾. Eğer iki veya daha fazla ardışık segmentin duvar hareketinde düzelme varsa ve infarktüs alanının DHSİ'si ≥ 0.22 azalır, hastanın DDSE ya cevap verdiği kabul edildi ⁽¹⁰⁾. Klinik seyir 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.

İstatiksel analizler: Bilgisayar ortamında SPSS 8.0 istatistik programı kullanılarak yapıldı. Gruplara ait değerler \pm standart sapma olarak verildi. Bağımsız grupların kantitatif 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. Multiple lojistik regresyon analizinde, sol ventrikül fonksiyonunun iyi korunması (DHSI <2) bağımlı değişken olarak, yaş, cinsiyet, gelişteki sistolik, diyastolik kan basıncı ve kalp hızı, 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 (%95 CI) ölçüldü. Sonuçların tümünde p <0.05 değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Hasta özellikleri: Çalışmaya alınan 62 hastanın demografik özellikleri tablo 1'de gösterilmiştir. Her üç tipteki hastaların seks, yaş, başvuruları sırasındaki sistolik ve diyastolik kan basınçları, nabız sayıları, trombolitik ajanları, semptomun başlangıcından reperfüzyona kadar geçen süre, diyastol sonu volüm, sistol sonu volüm ve ejeksiyon fraksiyonu açısından anlamlı fark yoktu (tablo 1). Bu sonuçlara göre üç grubun da homojen olduğu kabul edildi. Konveks tipte olan hastaların tepe kreatin kinaz düzeyleri istatistiksel olarak anlamlı olmasa bile, konveks tip olanlarda özellikle konkav tipte olanlardan daha düşüktü. Yani konveks grupta enzimatik infarkt alanı daha fazlaydı. Çalışmaya alınan 62 hastadan beşinde ekokardiyografik olarak iyi görüntü alınmadığı, ikisinde erken kardiyak ölüm geliştiği ve dobutamin infüzyonunun ilk safhasında bir hastada ciddi ventriküler aritmi, birinde de tipik göğüs ağrısı olduğu için, ancak 53'üne DDSE yapılabilirdi. Bunların

Tablo 1. Hastaların bazal klinik ve ekokardiyografik özellikleri

	KONKAV (n=26)	DÜZ (n=24)	KONVEKS (n=12)	P
Yaş (yıl)	53.7 \pm 10.7	55.4 \pm 11.6	57.3 \pm 13.6	AD
Sistolik KB (mmHg)	128.2 \pm 22.4	132.6 \pm 29.7	133.6 \pm 25.4	AD
Diyastolik KB (mmHg)	80.7 \pm 13.9	84.3 \pm 15.6	80 \pm 13.4	AD
Nabız (vuru/dk)	82 \pm 13.9	84.7 \pm 10.1	101 \pm 25.5	AD
Geliş zamanı (saat)	4.3 \pm 2.6	4.1 \pm 2.5	4.3 \pm 2.1	AD
Tepe CK (mU/mL)	1989 \pm 1606	2769 \pm 1672	2886 \pm 2000	AD
İlk Angina	17/26(%65)	12/24(%50)	7/12(%58)	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 \pm 0.9	3.1 \pm 1.1	2.9 \pm 0.8	AD
Trombolitik Tedavi	22/26(%84)	19/24(%79)	9/12(%75)	AD
Nitrat	8(%30)	8(%33)	3(%25)	AD
ACE inhibitörü	22(%86)	20(%83)	8(%66)	AD
Beta bloker	21(%80)	18(%75)	8(%66)	AD
SV sistol sonu çap (mm)	36.3 \pm 7.1	39.5 \pm 6.7	38.1 \pm 4.9	AD
SV diyastol sonu çap (mm)	48.1 \pm 6.8	51.9 \pm 6.3	52.3 \pm 6.3	AD
Sistol sonu volüm (ml)	68.7 \pm 34	74.8 \pm 45.3	70 \pm 32	AD
Diyastol sonu volüm (ml)	123.6 \pm 59.9	132.4 \pm 77	115.1 \pm 33.9	AD
EF (%)	46.9 \pm 8.2	44.7 \pm 10.7	40.2 \pm 11.5	AD
E/A	1.1 \pm 0.5	1.4 \pm 0.4	1.2 \pm 0.6	AD
Sol atriyum çapı (mm)	33.2 \pm 6.5	33.2 \pm 3.8	30.1 \pm 0.4	AD

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

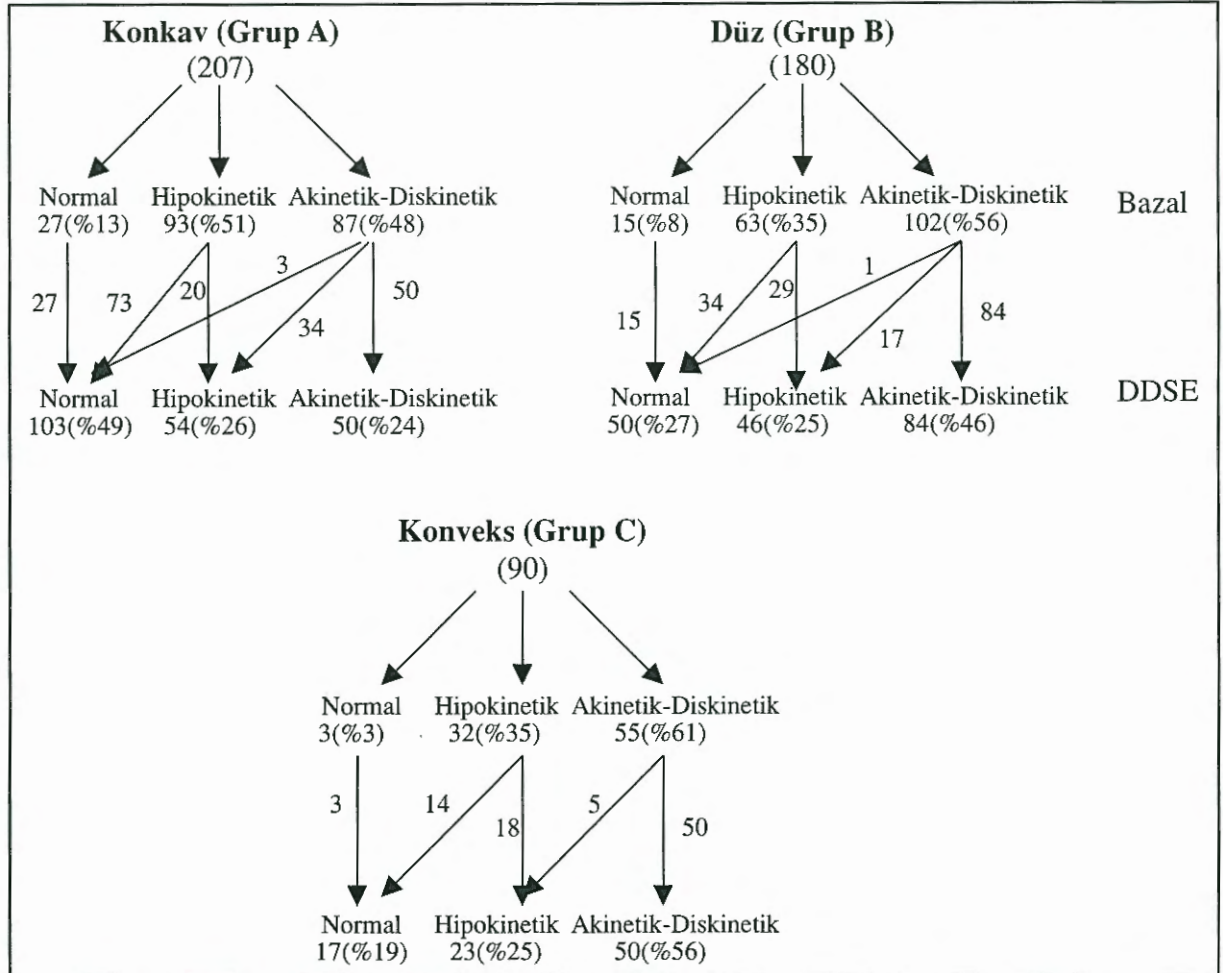
23'ünde konkav tip ST yüksekliği (grup A), 20'sinde düz tip ST (grup B) ve 10'nunda da konveks tip ST yüksekliği (grup C) vardı.

Düşük doz dobutamin stres ekokardiyografi sonuçları: Sol ön inen arterin beslediği, anterior infarktüs alanına uyan bölgede 477 segment incelendi. Bunlardan 432 segmentte hareket bozukluğu (188 hipokinetik ve 244 akinetik yada diskinetik) vardı. İnfarktüs bölgesinde DDSE ile 181 canlı segment (%41,6) tespit edildi. Bunların da 60'ı akinetik bölgeye, 121'i hipokinetik bölgeye aitti. Yani canlılık akinetik segmentlerden çok, hipokinetik segmentlerde meydana geldi (%24.5 ve %64.3 p<0.001). Diskinetik segmentlerin ise hiçbirinde DDSE sonrasında düzelme olmadı.

İnfarktüs alanında akinetik veya diskinetik segment sayısı düz ve konveks tipteki gruplarda (grup B ve C) daha fazla orandaydı ve bunlarda DDSE sonrası

daha az segmentte düzelme oldu. Grup A'da infarktüs alanındaki akinetik segmentlerin %42,5 (37/87), grup B'de %17.6 (18/102, p<0.01 grup A'ya göre) ve grup C'de ise ancak %9'u (5/55, p<0.01 grup A'ya göre) hipokinetik veya normal segment haline geldi (şekil 2). Ayrıca grup A'da hipokinetik segmentlerin %78'i (73/93, p<0.05 grup A ve B'ye göre) normal segment haline gelirken grup B'de bu %53 (34/63) grup C %43 (14/32) idi. Grup A'daki hastaların sadece %13 (3/23) DDSE ya cevap vermezken (p<0.05 grup B'ye ve p<0.01 grup C ye göre), grup B'deki hastaların %35'i (7/20), grup C'deki hastaların %60'ı (6/10) DDSE'ya yanıt vermediler (tablo 2).

Sol ventrikülün 16 segmente göre alınan bazal koşullardaki sol ventrikül DHSI konkav tip olan grup A'da diğer gruplardan daha iyiydi ve konveks tip ile (grup C) anlamlı farklılık gösteriyordu (p<0.05). Ayrıca DDSE sonrasında da, grup A'nın sol ventrikül



Şekil 2. Her üç grubun infarktüs alanındaki segmentlerinde DDSE sonrasında bazalla göre meydana gelen değişim

Tablo 2. Grupların DDSE sonuçlarının karşılaştırılması

	Grup A (n=23)	Grup B (n=20)	Grup C (n=10)
SV bazal DHSI	2,31±0,47	2,49±0,43	2,75±0,34*
SV DDSE sonrası DHSI	1,85±0,46	2,34±0,54*	2,49±0,39**
IA bazal DHSI	2,93±0,63	3,21±0,59	3,44±0,63*
IA DDSE sonrası DHSI	2,37±0,63	2,91±0,81*	3,15±0,67**
IA düzelen seg	4,78±2,3	2,58±2,2**	2,11±2,7**
IA düzelen seg sayısı	110/207 (%53)	52/180(%28)**	19/90(%21)**
DDSE cevap veren hasta	3/23 (%13)	7/20 (%35)*	6/10(%60)**

*p<0,05, **p<0,01 konkav tipe göre, SV; sol ventrikül, IA; infarktüs alanı, DHSI; Duvar hareket skor indeksi, seg; segment.

DHSI'inde, grup B ve C ye göre çok daha anlamlı düzelme görüldü. Sol ön inen arterin beslediği 9 segmenti içeren infarktüs alanı incelendiğinde ise, bu bölgeye ait DHSI bazal koşullarda grup A'da grup B (p>0.05)ve grup C'den (p<0.05) düşüktü. Ayrıca infarktüs alanında DDSE sonrası grup A'nın DHSI, bazala göre ciddi oranda düştü ve hem grup B hem de grup C'nin DDSE sonrası DHSI değerlerinden anlamlı farklılık gösteriyordu. Multipl lojistik regresyon analizinde, iyi sol ventrikül fonksiyonu (yani DHSI <2) ile ST yüksekliğinin şekli arasında bazal durumda her hangi bir ilişki bulunmazken (p=0,06), DDSE sonrası bunlar arasında bağımsız bir ilişki tespit edildi (p=0.01, OR 4.5, %95CI 1.3-14.7).

Submaksimal egzersiz testi ve klinik seyir sonuçları: Submaksimal efor testinde konkav grupta 6, düz tipteki grupta 4, konveks tipteki grupta ise 2 hastada 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 3). Hastalar klinik seyirleri açısından incelendiğinde ise tekrarlayan göğüs ağrısı atakları gruplar arasında anlamlı farklılık göstermiyordu. Hastanedeki yatış süresince, fonksiyonel durum açısından Killip sınıflamasına göre II ve üstünde olanlar konveks grupta

daha fazla oranda bulunmaktaydı. Ayrıca hastane süresince ciddi ventrikül aritmisi oluşma sıklığı düz ve konveks tipteki grupta daha fazlaydı. Ayrıca bu süre içinde konkav grupta kardiyak sebeple hiçbir hasta ölmezken düz ve konveks grupta toplam 5 hasta öldü (tablo 3).

TARTIŞMA

İnfarktüs alanını belirlemede geliş EKG'sinin kullanılıp kullanılmayacağını araştıran çalışmalar çoğunlukla ST segment yüksekliği olan derivasyonun sayısına veya ST segmentindeki yüksekliğe yoğunlaşmıştır. Anterior miyokard infarktüsünde ST yüksekliği olan derivasyonların sayısı ve infarkt alanı ile ilişkili bir formül geliştirilmiş fakat daha sonra yapılan çalışmalarda bunlar arasında zayıf bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir (2,17). Başka çalışmalarda da standart EKG'deki ST elevasyonunun yüksekliğinin toplamı ile infarkt alanı arasında ilişki bulunsa bile diğer çalışmalarda bu doğrulanmamıştır (18,19). Ancak bu çalışmalar trombolitik dönem öncesinde yapılmıştır. Ayrıca AMİ'nün hemen sonrasında (1. haftada), Q dalgası oluşan derivasyonlarda istirahatte ST yüksekliğinin olması, direk olarak daha ciddi sol ventrikül bölgesel fonksiyon bozukluğuyla ilişkili

Tablo 3. Hastaların submaksimal egzersiz testi ve klinik seyir verilerinin karşılaştırması

	KONKAV (n=26)	DÜZ (n=24)	KONVEKS (n=12)
Efor süresi (dak:sn)	1/1/1904	1/1/1904	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	0/26	2/24	3/12

*P<0.05, Ø<0.01 konkav gruba göre

bulunmuştur (20-22). Bu EKG bulgusu olan hastalarda olmayanlara göre sistol sonu volümleri daha büyük, ejeksiyon fraksiyonları daha kötü, total tıkanıklık oranı daha yüksek ve infarktüstü sorumlu damardaki minimal lümen çapı daha dardır. Yine bu gruptaki hastaların infarktüstü alanlarında dobutamine cevap daha az olmuştur (23).

Miyokard infarktüsünün akut fazındaki ST yüksekliği pek çok yönüyle çalışılmış olmasına rağmen, ST şekli ile ilgili çalışma literatürde pek bulunmamaktadır. Sadece Kosuge ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada başarılı reperfüzyon yapılan hastaların müracaatları sırasında konkav tipte ST yüksekliği olanların ventrikülografiyle saptanan sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonlarının daha iyi olduğu ve bunun ventrikül korunmasının bir ön göstergesi olabileceği vurgulanmıştır (12). 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 sorgulanabileceğini belirtmişlerdir (24). Bu nedenlerle biz de ST yüksekliğinin şeklini değerlendirmek için V3 derivasyonunu seçtik. Biz ST elevasyonunun şeklini konkav tip, düz tip ve konveks tip olarak üç tipte sınıflandırdık. Sadece anterior MI geçiren homojen hasta grubu seçtik. Sonuçlarımızda, düz ve konveks yapıda olanlarda hasarlı miyokardın daha fazla olduğunu ve özellikle konkav tipe göre DDSE'ya daha az cevap verdiklerini tespit ettik. Bu hastaların hastane içi klinik seyirleri de diğerine göre çok daha komplike idi.

EKG üzerine yapılan çalışmaların bir kısmı ise QRS segmenti üzerine de yoğunlaşmıştır. Bir çalışmada başvuru EKG'sinde ST segment yüksekliğine bağlı QRS kompleksinin son kısmında oluşan bozulmanın trombolitik tedavi yapılan AMİ'li hastaların infarktüs alanı ve mortaliteleriyle bağımsız bir ilişkisinin olduğu saptanmıştır (25). Juergens ve arkadaşlarının 7. günde aldıkları 32 noktalı Selvester QRS skorunun trombolitik tedavi sonrasında infarktüs alanını belirlemede faydalı olduğunu tespit etmiştir (26). Ayrıca bu skorlamanın, anterior miyokard infarktüsünde total ST değişikliğiyle tutarlı bir ilişkisi olduğu bulunmuştur. Christiran ve arkadaşları ise trombolitik tedavi yapılan hastaların taburcu oldukları sıradaki ejeksiyon fraksiyonları yada Tc-99m sestamibi per-

füzyon defektleri ile QRS skorlaması arasında herhangi bir ilişki bulmamış, fakat sonraki takiplerinde iyi bir ilişki saptamıştır (27). Başka çalışmalarda da EKG'nin reperfüzyon tedavisinden sonraki infarktüs alanını değerlendirmede güvenilir olmayabileceği gösterilmiştir (28-30). Bunlar gibi EKG üzerine yapılan pek çok çalışmada çelişkili sonuçlar çıkmasının sebebi, muhtemelen infarktüs alanında oluşan stunned ve hibernating miyokardın erken dönemde ayırt edilememesinden kaynaklanmaktadır. Bizim çalışmamızda da bazal şartlardaki ST yüksekliğinin şekli düz ve konveks olanlarda ejeksiyon fraksiyonu daha düşük ve enzimatik infarktüs alanı daha yüksek görünmekle birlikte istatistiksel olarak anlamlı değildi. Ayrıca regresyon analizinde de DHSİ ile ST şekli arasında bir ilişki yoktu. Fakat DDSE sonrasında konkav tip ST yüksekliği olanlarda oldukça önemli oranda canlı miyokard olduğu ve ST segment yüksekliğinin şekli ile DDSE sonrası DHSİ arasında oldukça anlamlı bağımsız bir ilişki olduğu saptandı.

Düşük doz dobutamin stres ekokardiyografinin, miyokarda oluşan fonksiyon bozukluğundaki düzelmeyi öngörmede oldukça etkili olduğu pek çok çalışmada gösterilmiştir (8-11). Smart ve arkadaşları trombolitik tedavi gören 63 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, erken dönemde yapılan düşük doz dobutamin stres ekokardiyografinin, bir ay sonraki ekokardiyografi verilerine göre, canlılığı belirlemedeki sensitivite (%86) ve spesifitesi (%90) orta ve yüksek dozdan daha yüksek bulunmuştur (10). Özellikle anterior MI'de sensitivitesi %73, spesifitesi %92'dir. Son zamanlarda yapılan benzer bir çalışmada da AMİ'li hastalara erken DDSE sonuçları, 18 ay sonraki ekokardiyografi verileriyle karşılaştırıldığında negatif ve pozitif öngörme değerleri %76 ve %92 bulunmuş ve canlı miyokardı belirlemede doğru ve etkili bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır (31). Bu fikri destekleyen daha pek çok çalışma da bulunmaktadır. Akut miyokard infarktüsünün 5-14. günleri arasında yapılan DDSE'nun rest redistribüsyon talyum 201 miyokard perfüzyon sintigrafisi kadar sensitif ve ondan daha spesifik olduğu da gösterilmiştir (8,32). Dobutamin stres ekokardiyografi özellikle akinetik segmentlerde daha güvenilirdir ve klinik faktörlerden çok az etkilenir (8). Doğruluğunu azaltacak tek faktör infarktüsün anterior bölgede olmasıdır (8).

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. İskemi aksiyon potansiyel süresini kısaltır ve amplitüdünü, yukarıya doğru hızını (upstroke velocity) ve istirahat potansiyelini düşürür (6). Özellikle faz 2 ve 3 safhalarını etkileyen aksiyon potansiyel dalgasındaki bu değişiklikler ST segment yüksekliğinin şeklini etkileyebileceğinden dolayı, ST yüksekliği şeklindeki farklılıklar miyokarddaki hasarın şiddetini ve infarktüs alanının büyüklüğünü yansıtabilir. Bu nedenle konkav tip ST yüksekliği, normal ST-T segment şekline en yakın şekil olması sebebiyle daha az miyokard hasarını gösterebilir. Bizim çalışmamızda bu hipotezi destekleyen kanıtlar saptanmış (konkav grupta enzimatik infarkt alanı daha küçük ve DDSE'ya daha fazla yanıt var) ve klinik seyirleri de bu yönde olmuştur. Konkav tipte olan hastalarda daha az kompleks ventriküler aritmiler gelişmiş ve diğer grupların aksine hiç ölüm oluşmamıştır. Ayrıca hem fonksiyonel hem de efor kapasitesi konkav tip hastalarda daha iyidir

Sonuç olarak, müracaattaki EKG'nin infarktüs alanını ve kurtarılan miyokardı tam olarak tahmin etmede kullanılabilmesi miyokard infarktüsülü hastalara uygun yaklaşımı sağlayacaktır. Miyokard infarktüsünün akut dönemindeki ST segment yüksekliğinin şekli bu konuda klinisyene yardımcı olabilir. Bu basit sınıflandırma sayesinde, hastanede yatışları süresince düz ve özellikle de konveks tipte ST yüksekliği olanlarda klinik seyrin daha komplike ve mortalitenin daha fazla olduğunu, bu nedenle daha yakından takip edilmeleri gerektiğini söyleyebiliriz. Ayrıca konkav tip ST segment yüksekliği, taburcu sırasında infarktüsülü bölgede ventrikül fonksiyonunun iyi korunduğunu ve canlı miyokard ihtimalinin yüksek olduğunu gösterir. Bu sonuç dolaylı olarak hastanın taburcu olduktan sonraki durumu hakkında da ön fikir edinilmesi açısından önemlidir.

KAYNAKLAR

1. **Arnold AER, Simoons 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
2. **Aldrich HR, Wagner NB, Boswick J, et al:** Use of initial ST-segment deviation for prediction of final electro-

cardiographic size of acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1988;61:749-53

3. **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

4. **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

5. **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 noninvasive method for real-time detection of failed myocardial reperfusion. *Circulation* 1993;88:437-46.

6. **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

7. **Goldstein RA:** Wanted: dead or alive - the search for markers of myocardial viability. *J Am Coll Cardiol* 1990;16:486

8. **Smart SC, Stoiber T, Hellman R, et al:** Low dose dobutamine echocardiography is more predictive of reversible dysfunction after acute myocardial infarction than resting single photon emission computed tomographic thallium-201 scintigraphy. *Am Heart J* 1997; 134:822-34

9. **Samad BA, Frick M, Höjer J, Urstad MJ:** Early low-dose dobutamine echocardiography predicts late functional recovery after thrombolized acute myocardial infarction. *Am Heart J* 1999;137:489-93

10. **Smart SC, Sawada S, Ryan T, et al:** Low-dose dobutamine echocardiography detects reversible dysfunction after thrombolytic therapy of acute myocardial infarction. *Circulation* 1993;88:405-15

11. **Barilla F, Gheorghide M, Alam M, Khaja F, Goldstein S:** Low-dose dobutamine in patients with acute myocardial infarction identifies viable but not contractile myocardium and predicts the magnitude in response to coronary revascularization. *Am Heart J* 1991;122:1522-31

12. **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

13. **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

14. **Previtali M, Poli A, Lanzani L, Fetiveau 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

15. **Sawada SG, Segar DS, Ryan T, et al:** Echocardiog-

raphic detection of coronary artery disease during dobutamine infusion. *Circulation* 1999;83:1605-14

16. Bolognese L, Buonamici P, Cerisano G, et al: Early dobutamine echocardiography predicts improvement in regional and global left ventricular function after reperfused acute myocardial infarction without residual stenosis of infarct-relation artery. *Am Heart J* 2000;139:153-63

17. Yusuf S, Lopez R, Maddison A, et al: Value of electrocardiogram in predicting and estimating infarct size in man. *Br Heart J* 1979;42:286-93

18. Hackworthy RA, Vogel NB, Harris PJ: Influence of infarct artery patency on the relation between initial ST segment elevation and final infarct size. *Br Heart J* 1986;56:222-5

19. Norris RM, Barratt-Boyes C, Heng MK, et al: Failure of ST segment elevation to predict severity of acute myocardial infarction. *Br Heart J* 1976;38:85-92

20. Adler Y, Zafir N, Ben-gal T, et al: Relation between evolutionary ST segment and T-wave direction and electrocardiographic prediction of myocardial infarct size and left ventricular function among patients with anterior wall q-wave acute myocardial infarction who received reperfusion therapy. *Am J Cardiol* 2000;85:927-33

21. Bodi V, Sanchis J, Llacer A, et al: ST segment elevation on Q lead at rest and during exercise: Relation with myocardial viability and left ventricular remodeling within the first & months after infarction. *Am Heart J* 1999;137:1107-15

22. Andrews J, Straznicky IT, French JK, et al; for the HERO-1 Investigators. ST-segment recovery adds to the assessment of TIMI 2 and 3 flow in predicting infarct wall motion after thrombolytic therapy. *Circulation* 2000;101:2138-43

23. Elhendy A, Geleijnse ML, Roelandt J, et al: Evaluation by quantitative 99m-technetium MIBI SPECT and echocardiography of myocardial perfusion and wall motion abnormalities in patients with dobutamine-induced ST segment elevation. *Am J Cardiol* 1995;76:441-8

24. 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

25. Birnbaum Y, Kloner RA, Sclarovsky S, et al: Distortion of the terminal portion of the QRS on the admission electrocardiogram in acute myocardial infarction and correlation with infarct size and long-term prognosis (TIMI 4 Trial). *Am J Cardiol* 1996;78:396-403

26. Juergens CP, Fernandes C, Hasche ET, et al: Electrocardiographic measurement of infarct size after thrombolytic therapy. *J Am Coll Cardiol* 1996;27:617-24

27. Christian TF, Clements IP, Behrenbeck T, et al: Limitations of the electrocardiogram in estimating infarction size after acute reperfusion therapy for myocardial infarction. *Ann Int Med* 1991;114:264-70

28. Bren GB, Wasserman AG, Ross AM: The electrocardiogram in patients undergoing thrombolysis for myocardial infarction. *Circulation* 1987;76 (suppl II):18-24.

29. Norris RM, Barratt-Boyes C, Heng MK, et al: Failure of ST segment elevation to predict severity of acute myocardial infarction. *Br Heart J* 1976;36:85-92

30. Mikell FL, Petrovich J, Snyder MC, et al: Reliability of Q-wave formation and QRS score in predicting regional and global left ventricular performance in acute myocardial infarction with successful reperfusion. *Am J Cardiol* 1986;57:923-6

31. Main ML, Grayburn PA, Afridi I: Relation of contractile reserve during LDE and angiographic extent and severity of coronary artery disease in the presence of LV dysfunction. *Am J Cardiol* 1997;79:1309-13

32. Elhendy A, Trocino G, Salustri A, et al: Low dose dobutamine echocardiography and rest redistribution thallium-201 tomography in the assessment of spontaneous recovery of left ventricular function after recent myocardial infarction. *Am Heart J* 1996;131:1088-96