

## Düşük Riskli Miyokard İnfarktüsülü Hastalarda 2. Ay Egzersiz Testinin Prognostik Önemi

Uz. Dr. Zerrin YİĞİT, Prof. Dr. Deniz GÜZELSOY, Doç. Vedat SANSOY  
İstanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsü, İstanbul

### ÖZET

*Çalışmamızda akut miyokard infarktüsü (Mİ) sonrası hastane içi dönemde kompleks ventrikül aritmi, kalp yetersizliği veya erken post-Mİ angina görülmeyen 462 erkek, 44 kadın (yaş ortalaması 51.7±9.4), 264 ön duvar Mİ ve 242 arka duvar Mİ olan 506 Q dalgalı Mİ'li hastada 2. ayda uygulanan semptomla sınırlı egzersiz testinin bir yıllık mortalite ve kardiyak olayları öngörmede değeri araştırıldı.*

*Egzersiz testinde 1 mm yatay ST çökmesi veya tipik angina pektoris oluşması iskemi bulgusu olarak kabul edildi. Egzersiz süresinin 6 dk'dan düşük, egzersizle sistolik arter basıncı artışının ( $\Delta$ SAB) 30 mmHg'dan az olması yüksek risk parametreleri olarak belirlendi. Ölüm, kararsız angina pektoris, reinfarktüs, koroner anjiyoplasti (PTCA) ve aorto-koroner bay pass girişimleri (ACBG) kardiyak olay olarak tanımlandı. Tüm hastalar bir yıl süre ile izlendi. Dokuz (% 1.8) hasta öldü. 92 (%18.2) hastada kardiyak olay gelişti. Yüksek kardiyak risk parametrelerinin ölüm ve kardiyak olayları öngörmedeki pozitif prediktif değerleri iskemi için %2, %27, egzersiz süresi için %4, %34 ve  $\Delta$ SAB için %3, %23; negatif prediktif değerleri iskemi için %99, %89, egzersiz süresi için %99, %87, ASAB için %99, %87 bulundu. Üç parametre birlikte değerlendirildiğinde ise pozitif prediktif değer ölüm için %10'a, kardiyak olaylar için ise %81'e yükseldi, negatif prediktif değer ölüm için %99 ve kardiyak olaylar için %98 olarak bulundu.*

*Sonuç olarak, Mİ sonrası 2. ayda yapılan egzersiz testinde iskemi, düşük egzersiz kapasitesi, yetersiz SAB yanıtı gibi risk parametreleri bulunmayan hastalarda bir yıllık ölüm ve kardiyak olay riskinin düşük olduğu ve bu hastalarda rutin koroner anjiyografi yapılmasına gerek olmadığına karar verildi.*

**Anahtar kelimeler:** Miyokard infarktüsü, egzersiz testi, prognoz

Gelişmiş ülkelerde her on ölümden dördü kalp kökenlidir ve bunların %90'ı koroner arter hastalığına (KAH) bağlıdır (1). KAH'nın en çok ortaya çıkış şekilleri primer kardiyak arrest, angina pektoris ve Mİ'dür. (2)

Alındığı tarih: 8 Aralık 1998, revizyon 9 Şubat 1999  
Bu çalışma XII. Ulusal Kardiyoloji Kongresi'nde (16-20 Ekim 1996, Belek, Antalya) ve 9th Mediterranean Association of Cardiology and Cardiac Surgery kongresi'nde (20-23 October 1996, Tel Aviv, Israel) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.  
Yazışma adresi: Uz. Dr. Zerrin Yiğit, İstanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsü, İstanbul Tel : (0 212) 589 57 07 - 530

Mİ sonrası hastaneden taburcu edilen hastalardan %10'unun ilk bir yıl içinde öldüğü bildirilmiştir (3,4). Bu nedenle yüksek risk taşıyan hastaların erken tanınması önemlidir. Bu konuda yapılmış çok sayıda çalışma olmasına rağmen (5-9), uygulanacak en iyi stratejinin ne olduğu konusunda fikir birliği yoktur. Bazı araştırmacılar Mİ sonrası ilk 10 günde rutin koroner anjiyografi yapılmasını, çünkü uzun süreli prognoz hasta damar sayısı, darlık derecesi ve sol ventrikül fonksiyonuyla ilişkili olduğunu ve bu bilgilerin koroner anjiyografi ile elde edileceğini belirtmektedirler (10-13).

Birçok araştırmacı ise agresif bir yaklaşımın gereksiz olduğunu, hastaların çoğunluğunda non-invaziv yaklaşımın daha yararlı, fiyat-etkinlik oranının daha yüksek olduğunu ve koroner anjiyografinin az da olsa riski bulunduğunu, erken yapılan koroner anjiyografinin erken girişime yol açtığını belirtmektedirler (14-16). Bu nedenle Mİ sonrası non-Q Mİ, sol kalp yetersizliği, erken post-İnfarktüs angina ve kompleks ventriküler aritmiler olarak bildirilen klinik yüksek risk parametrelerini taşıyanlara erken koroner anjiyografi yapılmasını, düşük riskli olarak tanınanlara taburcu olduktan sonra yapılacak egzersiz testi veya radyonüklid inceleme sonucu invaziv girişimi önermektedirler (3,9,10,14,17-21).

Mİ sonrası egzersiz testinde yüksek risk parametreleri olarak 1mm. veya daha fazla ST segment depresyonu, 4 MET'den daha az egzersiz kapasitesi, SAB'nın 110mm.Hg'nın altında oluşu, egzersizle SAB'nda düşme bildirilmiştir (22-26). Ancak özellikle ön duvar Mİ'li hastalarda egzersiz testinin yorumunda problemlerle karşılaşılabilen, bunlarda nekroz bölgesi dışındaki bölgelerin iskemisini saptamada, egzersiz testinin duyarlılık ve özgüllüğü hiç infarktüs geçirmemişlerden ve arka duvar Mİ geçirmiş olanlardan daha düşük bulunmaktadır (27,28).

Biz de hastane döneminde yüksek risk parametreleri belirlenmeyen 506 olguya Mİ sonrası 8. haftada



septomla sınırlı egzersiz testi uyguladık. Egzersiz testi parametreleriyle sonraki kardiyak olaylar arasındaki ilişkiyi ve testin kardiyak olayları öngörmek için değerini araştırmak istedik.

## GEREÇ-YÖNTEM

Çalışmaya Mİ tanısıyla kliniğimizde yatmış, taburcu olduktan sonra egzersiz testi laboratuvarı polikliniğinde izlenen, Mİ'nün hastane içi döneminde klinik yüksek risk parametreleri saptanmayan 506 ardışık hasta alındı. Kalp yetersizliği olan, erken post-Mİ dönemde anginası bulunan, Q dalgasız Mİ geçiren, dal bloku olan, egzersiz yapmasını engelleyecek lokomotor sistem bozukluğu bulunan olgular çalışmaya alınmadı.

Çalışma alınan tüm hastalara Mİ sonrası 2. ay sonunda koşu bandında semptomla sınırlı egzersiz testi yapıldı. Egzersizle gelişen ST çökmesi, göğüs ağrısı, egzersiz kapasitesi, egzersiz süresi ve egzersize SAB cevabı değerlendirildi. Test sonuçları pozitif bulunan hastalar yüksek riskli kabul edildi. Bu hastalardan kabul edenlere koroner anjiyografi yapılarak damar lezyonları ve sol ventrikül fonksiyonları değerlendirildi. Gerek görülen hastalara PTCA veya ACBG yapıldı. Revaskülarizasyona gerek görülmeyenler ise medikal takip kararı alınarak izlendi. Bir yıl içinde ölüm, kararsız angina, reinfarktüs veya invaziv girişim gereksinim gibi olaylar, kardiyak olay olarak değerlendirildi.

Olgularımızın yaş aralığı 27-80, yaş ortalaması 51.7±9.4 idi. Hastalarımızın 44'ü kadın (%8.7), 462'si erkekti (%91.3). Olguların hepsi en az bir yıl süreli izlendi.

**Egzersiz Testleri:** Hastalara modifiye Bruce Protokolü (29) ile semptomla sınırlı egzersiz testi yapıldı. Sonlandırmada tipik göğüs ağrısı,  $\geq 2$ mm ST segment çökmesi, aşırı yorgunluk, nefes darlığı, iş yükünün artmasına karşın SAB'nda 10 mmHg veya daha fazla düşme olması ve ciddi aritmi (supraventriküler taşikardi, sık, multifokal ventriküler erken atımlar, ventriküler taşikardi ve dal bloku gelişmesi) kriter olarak alındı. Egzersiz sırasında oluşan göğüs ağrısı ile birlikte iskemi için tipik EKG bulguları yoksa, ağrı hastanın günlük aktiviteleri sırasındaki şiddetine erişene kadar teste devam edildi. Kan basıncı, kalp hızı ve 12 derivasyonlu EKG istirahat, her egzersiz kademesinde, egzersiz sonunda ve toparlanma döneminde birer dakika ara ile kayıt edildi.

Efor esnasında veya hemen sonrasında istirahat düzeyine göre J noktasından itibaren 1.0mm veya daha fazla olan ve 0.08 saniyeden uzun süren yatay veya aşağı doğru eğimli şeklindeki ST çökmesi veya tipik göğüs ağrısı iskemi bulgusu olarak değerlendirildi. Egzersiz süresinin 6 dk'dan az olması, egzersiz kapasitesinin 5 MET'den düşük olması ve egzersiz SAB cevabının 30 mmHg'dan az olması veya egzersizle SAB'nın düşmesi kötü prognoz ve yüksek kardiyak risk bulgusu olarak kabul edildi.

İstatistiksel değerlendirmeler için X2 testi kullanıldı. Duyarlılık, özgüllük, pozitif ve negatif prediktif değerler (PD) hesaplandı.

## BULGULAR

Bir yıl içinde 3'ü arka duvar Mİ'lü ve 6'sı ön duvar Mİ'lü, 2'si kadın, 9 hasta öldü (%1.8). Ölümün 7'si Mİ'den sonraki ilk 6 ay içinde oldu. 92 hastada (49'u arka duvar Mİ ve 43'ü ön duvar Mİ) kardiyak olay saptandı (%18.2). 92 olgunun 22'sinde (%23.9) kararsız angina, 5'inde (%5.4) reinfarktüs, 9'unda ölüm (%9.8), 56'sında (%60.9) invaziv girişim (7'si PTCA ve 49'u ACBG) tespit edildi (Tablo 1).

Olguların iskemi açısından değerlendirilmesi: 233 olguda egzersiz testi ile iskemi saptandı. Ölen 9 hastanın 5'inde iskemi mevcuttu. Egzersiz testinde iskemi görülmeyen 4 olgunun 3'ü ön duvar Mİ geçirmişti. İskemi varlığı bir yıl içinde olabilecek ölümleri öngörmeye anlamlı bulunmadı. Bununla birlikte testin negatif PD çok yüksek (%99) olarak saptandı (Tablo-2). Bu sonuçlar Mİ yerine göre değişiklik göstermiyordu (Tablo-3 ve Tablo-4).

Kardiyak olay saptanan 92 olgunun 62'sinde iskemi gelişti. Egzersiz testinde iskemi varlığı, bir yıl içinde gelişebilecek kardiyak olayları öngörmeye anlamlı bulundu ( $p<0.00001$ ), negatif PD (%89) de yüksekti (Tablo-2). Mİ yerine göre değerlendirme yapıldığında arka duvar Mİ'lü ve yüksek kardiyak riskli 49 olguda 37'sinde iskemi saptandı ve kardiyak olayları öngörmeye anlamlı bulundu ( $p<0.001$ ), negatif PD ise %89'du (Tablo-3). Yüksek riskli ve ön duvar Mİ'lü 43 olgunun 25'inde egzersizle iskemi saptandı ve kardiyak olayları öngörmeye değerli bulundu ( $p<0.01$ ), negatif PD de %89'du (Tablo-4).

Olguların egzersiz süresi ve egzersiz kapasitesi değerlendirilmesi: Ölen 9 hastanın 5'inin egzersiz süresi  $\leq 6$  dk ( $\leq 5$  MET) bulundu. Egzersiz süresi ölümü öngörmeye değerli bulundu ( $p<0.05$ ), negatif PD %99'du (Tablo-2). Ölen arka duvar Mİ'lü 3 olgunun

**Tablo 1. Yüksek riskli kardiyak olay saptanan olguların özellikleri**

Yüksek Risk	n=92 (E/K)	ADMİ/ÖDMİ	KO (%)	Tüm Mİ'lere oranı (%)
Ölüm	9 (7/2)	3/6	9.8	1.8
Reinfarktüs	5 (4/1)	2/3	5.4	1.0
USAP	22 (21/1)	12/10	23.9	4.3
PTCA	7 (6/1)	5/2	7.6	1.4
ACBG	49 (45/4)	27/22	53.3	9.7

**Tablo 2. Miyokard infarktüsülü olgularda egzersiz testinin prognostik değeri**

	(+ PD)		(-) PD	
	Ölüm	KO	Ölüm	KO
İskemi	%2	%27	%99	%89
ES ≤ 6 dk	%4	%34	%99	%87
ASAB < 30 mmHg	%3	%23	%99	%87
3 parametre	%10	%81	%99	%98

**Tablo 3. Arka duvar Mİ'li olgularda egzersiz testinin prognostik değeri**

	(+ PD)		(-) PD	
	Ölüm	KO	Ölüm	KO
İskemi	%2	%29	%99	%89
ES ≤ 6 dk	%0.5	%62.5	%99.5	%88
ASAB < 50 mmHg	%1.5	%25	%99	%85
3 parametre	%3	%78	%99	%97

2'sinde egzersiz süresi ≤6 dk (≤5 MET) idi. Egzersiz süresi ölümü öngörmeye anlamlı bulunmamakla birlikte negatif PD yüksekti (%99.5) (Tablo-3). Ölen ön duvar Mİ'li 6 olgudan 3'ünün ES ≤6 dk (≤5 MET) idi. Ön duvar Mİ'de egzersiz süresi ölümü öngörmeye değerli olarak bulundu ( $p<0.05$ ), negatif PD de yüksekti (%98) (Tablo-4).

Kardiyak olay saptanan 92 hastanın 43'ünde egzersiz süresi ≤6 dk (≤5 MET) idi. Egzersiz süresi kardiyak olayları öngörmeye değerli bulundu ( $p<0.00001$ ), negatif PD ise % 87 idi (Tablo-2). Mi yerine göre incelendiğinde kardiyak olay saptanan 49 arka duvar Mİ'li hastanın 25'inde egzersiz süresi ≤6 dk idi. Arka duvar Mİ'de egzersiz süresi, kardiyak olayları öngörmeye değerli bulundu ( $p<0.00001$ ), negatif PD %89 olarak saptandı (Tablo-3). Kardiyak olay saptanan 43 ön duvar Mİ'li hastanın 18'inde egzersiz süresi ≤6 dk idi. Egzersiz süresi kardiyak olayları öngörmeye değerli bulundu ( $p<0.00001$ ), negatif PD %89 du (Tablo-4).

Olguların egzersize arter basıncı cevabı açısından değerlendirilmesi: 506 olgudan 260'ının ΔSAB ≤30 mmHg idi. Ölen 9 hastanın 8'inde ΔSAB ≤30 mmHg olarak saptandı. Egzersize SAB cevabı ölümü öngörmeye anlamlı olarak yüksek bulundu ( $p<0.05$ ), negatif PD de çok yüksekti (%99.5) (Tablo-2). Ölen arka duvar Mİ'li 3 hastanın 2'sinde ΔSAB ≤30 mmHg idi. ΔSAB ölümü öngörmeye anlamlı bulunmadı, fakat ΔSAB'nın negatif PD %99 olarak

bulundu (Tablo-3). Ölen ön duvar Mİ'li 6 hastanın tümünün egzersize SAB cevabı ≤30 mmHg idi. ΔSAB ölümü öngörmeye anlamlı bulundu ( $p<0.05$ ) ve negatif PD de %100'dü (Tablo-4).

Kardiyak olay saptanan 92 hastadan 60'ının egzersize SAB cevabı ≤30 mmHg idi. ΔSAB kardiyak olayları öngörmeye değerli bulundu ( $p<0.005$ ), negatif PD de yüksekti (%87). (Tablo-2). Arka duvar Mİ'li 49 hastadan 32'sinin egzersize SAB cevabı ≤30 mmHg idi. Arka duvar Mİ'de kardiyak olayları öngörmeye ΔSAB anlamlı bulundu ( $p<0.05$ ), negatif PD ise %85 idi. (Tablo-3). Kardiyak olay saptanan 43 ön duvar Mİ'li hastanın 28'inde egzersize SAB cevabı ≤30 mmHg bulundu. Kardiyak olayları öngörmeye ΔSAB anlamlı bulundu ( $p<0.05$ ), negatif PD ise %89 idi (Tablo-4).

Egzersiz testinin üç parametresi birlikte değerlendirildiğinde ise pozitif prediktif değer ölüm için %10'a, kardiyak olaylar için ise %81'e yükseldi, negatif prediktif değer ölüm için %99 ve kardiyak olaylar için %98 olarak bulundu (Tablo-2). Arka duvar Mİ'li olgularda, pozitif PD ölüm için %3'e, kardiyak olay için %78'e, negatif PD ölüm için %99'a, yüksek riskli kardiyak olay için %97'a yükseldi (Tablo-3). Ön duvar Mİ'li hastalarda ise pozitif PD ölüm için %10'a, kardiyak olaylar için %84'e, negatif PD ölüm için %99'a ve kardiyak olaylar için %99'a ulaştı (Tablo-4).



Tablo 4. Ön duvar Mİ'lü olgularda egzersiz testinin prognostik değeri

	(+ PD)		(- PD)	
	Ölüm	KO	Ölüm	KO
İskemi	%3	%24	%98	%89
ES ≤ 6 dk	%8	%46	%98	%89
ASAB < 30 mmHg	%4.5	%21	%100	%89
3 parametre	%10	%84	%99	%99

## TARTIŞMA

Egzersiz Testinde İskemi ve Mortalite: Egzersizle oluşan ST değişikliklerinin prognostik değeri pek çok araştırmacı tarafından incelenmiştir (3-9,11,13,21-28,30). İskemiyi gösterme açısından en önemli kriter ST çökmesi olarak bildirilmiştir. Goldschlager ark (31) egzersiz esnasında ya da hemen sonrasında iskemik cevap olarak değerlendirilecek ST çökmesi miktarını en az 1mm olarak açıklamışlardır.

Ön duvar Mİ'lü olgularda egzersize ST cevabının duyarlılığı, arka duvar Mİ'lü hastalara göre belirgin derecede azdır. Castellanet ve ark (27) Mİ geçirmiş, egzersiz testleri ve koroner anjiyografileri yapılmış 97 hastayı değerlendirdikleri çalışmalarında; ilave koroner hastalığının saptanmasında arka duvar Mİ geçirmişlerde egzersize ST segment yanıtının duyarlılığını çok yüksek bulmalarına karşın, ön duvar Mİ'lülerde daha az olarak bildirmişlerdir. Mİ'nün yaygınlığı V4 derivasyonuna kadar ulaşmışsa egzersiz testinin duyarlılığı daha da düşüyordu. Duyarlılığın azalması ön duvar Mİ'lü olgularda, genellikle sol ventrikül anevrizmasının gelişmiş olması ile açıklanmaktadır. Anevrizmanın sebep olduğu ST elevasyonu, egzersizle ortaya çıkan subendokardiyal iskemik bulgusu olan ST depresyonunu maskeleyerek ve egzersize ST cevabının duyarlılığını azaltmaktadır (28).

Robb ve ark (25) Mİ geçirmiş hastalarda egzersizle meydana gelen 0.1-0.9 mm kadar az bir ST çökmesinin dahi anlamlı olduğunu ve bu kişilerde standart mortaliteye göre iki kat daha fazla ölüm olduğunu göstermişlerdir. Piccalo ve ark (26) ST çökmesi görülmeyen olguların %90'ında 6 aylık takip süresince yüksek riskli kardiyak komplikasyona rastlamamışlar, bu olgularda ölüm insidensinin %2'den daha az olduğunu, egzersizle gelişen iskeminin ölümü öngörmediğini ve ST çökmesi ile post-Mİ angina pektoris ve revaskülarizasyon arasında anlamlı bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Sami ve ark (32) düşük kli-

nik riskli hastalarda ölüm oranının %2 olduğunu ve iskemik ile mortalite arasında ilişki bulunmadığını açıklamışlardır.

Theroux ve ark (4) Mİ'lü olgulara semptomla sınırlı egzersiz testi yaparak bir yıl süre ile izlemişlerdir. Egzersiz testi negatif olan olgularda kardiyak nedeni ölüm oranı %2 ve ani ölüm oranı %0.7 iken, ST çökmesi gelişenlerde %27 ve %16 olarak bildirilmiştir. Smith ark (22) ölüm oranını, egzersiz testi pozitif olanlarda %30, negatif olanlarda ise %5 olarak açıklamışlardır. Weld ve ark (33) egzersiz testinde iskemik saptanmayan olgularda bir yıllık mortalitenin %8 olmasına karşın, iskemik değişiklik olanlarda %16 olduğunu göstermişlerdir. Bu çalışmalarda ölüm oranları çalışmamızdan yüksek olup, hastane döneminde klinik yüksek risk parametreleri saptanan hastalarda da çalışmaya alınmışlardır.

Ölen 9 olgumuzun 5'inde iskemik saptanmıştı. Gerek genel olarak, gerek Mİ yerleşim yerine göre yapılan değerlendirmelerde iskemik ve mortalite arasında ilişki görülmedi. Ancak hasta grubumuzda bir yıllık mortalite oldukça düşüktü (<%2). İskemik varlığının pozitif PD düşük olmakla birlikte, negatif PD çok yüksekti (%99).

Egzersiz Testinde İskemi ve Sonraki Kardiyak Olaylar: İzleme süresince 92 hastada majör kardiyak olay ve revaskülarizasyon gereksinimi ortaya çıktı. Bunların 62'sinde iskemik bulguları olup, iskemik varlığı kardiyak olayları öngörmeye anlamlı bulundu. Bu bulgu Mİ yerine göre değişiklik göstermiyordu. Negatif PD de yüksekti (%89).

Smith ve ark (22) Mİ'lü 62 olguya egzersiz testi yaptılar ve ST çökmesi gelişen 20 hastanın 6'sında kardiyak olay saptamalarına karşın, negatif testli 42 olgudan sadece 2'sinde kardiyak olay bildirmişlerdir. Jespersen ve ark (34) egzersiz testinde iskemik gelişen 46 hastadan 9'unda kardiyak risk saptarlarken, nega-

tif testli 80 olgudan yalnızca 3'ünde bulmuşlardır. Kardiyak olayları öngörmeye iskemiyi anlamlı olduğunu bildirmişlerdir. Williams ve ark (35) egzersizle iskemiyi geliştiren hastaların %3.4'ünde kararsız anjina, %6.8'inde reinfarkt ve %6'sında ölüm görüldüğünü, %12'sine ACBG yapıldığını, iskemiyi kardiyak olayları öngörmeye değerli olduğunu bildirmişlerdir. Stevenson ve ark (5) egzersiz testinin özellikle düşük iş yükü ile iskemiyi geliştiren olgularda kardiyak olayları öngördüğünü bildirmişlerdir. Jain ve ark (30) 1mm veya daha fazla ST segment çökmesini anlamlı kabul etmişler ve bir yıl içinde kardiyak olay geliştiren hastaların %62'sinde egzersiz testini pozitif bulmuşlardır. Negatif testli olgularda ise riskin çok düşük olduğunu bildirmişlerdir. Corss ve ark (8) egzersiz sırasında göğüs ağrısı ve ST değişikliği olmayan hastaların yüksek risk taşımadığını ve koroner anjiyografi yapılmasına gerek olmadığını bildirmişlerdir. Campbell ve ark (37) post-Mİ angina, semptomatik ventriküler aritmi, kardiyomegali, sol ventrikül yetersizliği olmayan ve egzersiz testinde anlamlı ST çökmesi gelişmeyen olguların yüksek risk taşımadığını bildirmişlerdir.

**Egzersiz Süresi (Egzersiz Kapasitesi) ve Mortalite:** Bruce ve ark (38) egzersiz testinde ST cevabı dışında egzersiz süresi, SAB yanıtı gibi parametrelerin de prognoz yönünden değerli olduğunu göstermişlerdir. Mİ sonrası egzersiz kapasitesi 5 MET'den düşük olan olgularda prognozun kötü olduğunu bildirilmektedir (39).

Uyguladığımız treadmill protokolünde 2. Kademe sonunda (6 dk) 5 MET'e ulaşılmaktadır. Çalışmamızda ölen 9 hastadan 5'nin egzersiz süresi 6 dk'den daha kısaydı. Egzersiz süresi 6 dk'den az olan olgularda mortalite anlamlı olarak yüksek bulundu. Arka duvar Mİ geçirenlerde egzersiz süresi ile ölüm arasında anlamlı ilişki saptanmazken, ön duvar Mİ'lülerde ilişki bulundu. Egzersiz süresinin negatif PD, hem genel olarak hem de yerleşim yerine göre değerlendirme yapıldığında yüksek bulundu.

Granath ve ark (40) düşük egzersiz kapasitesi ile ölüm arasında anlamlı bir ilişki bildirmişlerdir. Gohke ve ark (41) egzersiz kapasitesi ile mortalite arasında diğer parametrelerden bağımsız anlamlı bir ilişki olduğunu saptamışlardır. Brunelli ve ark (42) 1083 hastayı egzersiz testi yaparak 6 ay süre ile izlemişler ve düşük egzersiz kapasitesi ile ölüm arasında an-

lamlı bir ilişki bildirmişlerdir. Weiner ve ark (43) %40'ı Mİ'lü 4083 KAH olgusunu değerlendirmişler ve %5 mortalite saptamışlardır. Egzersiz kapasitesi  $\leq 5$  MET olanlarda mortalite anlamlı olarak yüksek iken,  $\geq 10$  MET olan olgularda mortaliteyi çok düşük bulmuşlardır.

**Düşük İş Yükü ve Sonraki Kardiyak Olaylar:** İzleme süresince kardiyak olay geliştiren 92 olgudan 41'inin egzersiz süresi  $\leq 6$  dk (5 MET) idi. Egzersiz süresi ile kardiyak olay arasında anlamlı bir ilişki saptandı. Hem arka duvar, hem de ön duvar Mİ geçirenlerde aynı anlamlı ilişki vardı. Egzersiz süresinin negatif PD, hem genel olarak, hem de Mİ yerleşim yerine göre değerlendirildiğinde yüksek bulundu.

Davidson ve ark (24) egzersiz kapasitesi  $\leq 4$  MET olan olgularda kardiyak olay sıklığını %19 olarak bildirmişlerdir. Waters ve ark (44) egzersiz kapasitesi  $\leq 5$  MET olan olguların yüksek kardiyak risk taşıdığını göstermişlerdir. Madsen ve ark (45) egzersiz kapasitesi  $> 4$  MET olan düşük kardiyak riskli grupta ölüm ve reinfarkt oranı %2 olmasına karşın,  $\leq 4$  MET olan yüksek riskli grupta bu oranı %18 bulmuşlar ve egzersiz kapasitesi ile yüksek kardiyak risk arasında anlamlı bir ilişki bildirmişlerdir. Stevenson ve ark (5) egzersiz kapasitesi  $\leq 7$  MET olan olgularda iskemik bulgular geliştiğinde bunun kötü prognoz işareti olduğunu bildirmişlerdir. Bruce ve ark (46) egzersiz kapasitesi  $< 5$  MET olan hastaların yüksek riskli olduğunu, bunlara koroner anjiyografi yapılması gerektiğini ve revaskülarizasyondan en çok bu hastaların yararlandığını bildirmişlerdir. Weld ve ark (33) egzersiz süresinin  $< 6$  dk olmasını kötü prognoz en önemli bulgusu olduğunu açıklamışlardır. Fletcher ve ark (39) Mİ'lü hastalarda egzersiz kapasitesi  $< 5$  MET ise bu olguların prognozunun kötü olduğunu bildirmişlerdir.

**Egzersiz Kan Basıncı Cevabı ve Mortalite:** Ölen 9 hastanın 8'inde  $\Delta$ SAB  $\leq 30$  mmHg bulundu.  $\Delta$ SAB  $\leq 30$  mmHg olan olgularda mortalite anlamlı olarak yüksekti. Arka duvar Mİ geçirenlerde SAB yanıtı ile ölüm arasında ilişki bulunmazken, ön duvar Mİ'lülerde anlamlı ilişki saptandı. Egzersiz SAB yanıtının negatif PD ölümü öngörmeye anlamlı olarak yüksekti.

Bruce ve ark (47) egzersizle SAB artışı yetersiz olan, egzersiz sonu SAB 140 mmHg'nın altında kalan olgularda ani ölüm riskinin yüksek olduğunu bildir-



mişlerdir. Kentala ve ark (52) 2 yıl içinde ölen Mİ'li hastalarda düşük egzersiz SAB saptamışlardır. Waters ve ark (44) yetersiz SAB artışının, ölüm riskini arttırdığını bildirmişlerdir. Krone ve ark (49) egzersiz sırasında SAB >110 mmHg olan hastalarda mortalitenin %3 olmasına karşın, SAB < 110 mmHg olanlarda %18 olduğunu bildirmişlerdir.

Egzersize Kan Basıncı Cevabı ve Sonraki Kardiyak Olaylar: Kardiyak olay gelişen 92 olgudan 60'ının SAB cevabı 30 mmHg veya daha düşük bulundu. ΔSAB ≤30 mmHg olanlarda kardiyak olaylar, >30 mmHg olan olgulara göre anlamlı olarak yüksekti. Mİ yerine göre ayrı ayrı değerlendirildiğinde de aynı anlamlı ilişki saptandı. Egzersize SAB yanıtının negatif PD yüksekti ve Mİ yerine göre değeri azalmıyordu.

Weiner ve ark (43) egzersiz esnasında SAB düşüşünün genellikle ağır koroner hastalığı ile birlikte olduğunu ve revaskülarizasyon ile bu yanıtın düzeldiğini göstermişlerdir. Starling ve ark (50) egzersize yetersiz SAB yanıtı olan olgularda ölüm, kararsız angina ve reinfarktın daha sık olduğunu bildirmişlerdir. Fioretti ve ark (51) egzersize SAB yetersiz olanların yüksek risk taşıdığı bildirmişlerdir. Saunamaki ve ark (52) egzersizle yetersiz SAB artışını, yüksek kardiyak risk işareti olarak bildirmişlerdir. Waters ve ark (44) egzersize SAB yanıtı 30 mmHg'dan az olan veya egzersiz esnasında SAB'da düşme görülen olgularda prognozun kötü olduğunu bildirmişlerdir.

Literatürde üç parametreyi birlikte değerlendiren bir çalışmaya rastlanmamıştır. Biz çalışmamızda üç kötü prognoz bulgunu birlikte değerlendirdiğimizde Kardiyak olayları öngörmeye pozitif PD'in (%81) ve özellikle negatif PD'in (%98) çok yüksek olduğunu saptadık.

Sonuç olarak Mİ sonrası 2. ayda yapılan egzersiz testinde iskemi, düşük egzersiz kapasitesi, yetersiz SAB yanıtı gibi risk parametreleri bulunmayan hastalarda bir yıl içindeki yüksek riskli kardiyak olay insidensinin çok düşük olduğuna ve bu hastalara rutin olarak KA yapılmasına gerek olmadığına karar verildi.

## KAYNAKLAR

1. Freinlet M: The magnitude and nature of decrease in coronary heart disease mortality rate. Am J Cardiol 1984; 54: 2c-6c

2. Kannel WB: Some lessons in cardiovascular epidemiology from Framingham. Am J Cardiol 1976; 37: 269-82

3. Froelicher VF, Myers J, Follansbee WP et al: Exercise and The Heart, St. Louise, Missouri Third edition. Mosby press, 1993. p 175

4. Theroux P, Marpole DGF, Bourassa MG.: Exercise stress testing in post-myocardial infarction patient. Am J Cardiol 1983; 52: 664-7

5. Stevenson R, Umachandran V, Randadayalan K et al: Reassessment of treadmill stress testing for risk stratification in patients with acute myocardial infarction treated by thrombolysis. Br Heart J 1993; 70: 415-20

6. Simoons ML, Vos J, Tijssen JGP et al: Long-term benefit of early thrombolytic therapy in patients with acute myocardial infarction: 5 years follow-up of a trial conducted by the interuniversity Cardiology Institute of the Netherlands. J Am Coll Cardiol 1989; 14: 1609-15

7. Feit F, Mueller HS, Braunwald E et al and the TIMI research group. Thrombolysis in myocardial infarction (TIMI) phase II trial: outcome comparison of a "conservative strategy" in community versus tertiary hospitals. J Am Coll Cardiol 1990; 16: 1529-34

8. SWIFT Trial study group. SWIFT trial of delayed elective intervention conservative treatment after thrombolysis with anistreptase in acute myocardial infarction. Br Med J 1991; 302: 555-60

9. Krone RJ: The role of risk stratification in the early management of a myocardial infarction. Ann Intern Med 1992; 116: 223-37

10. Grines CL.: Should every patient undergo cardiac catheterization after myocardial infarction? J Nucl Cardiol 1994; 1: 131-3

11. Verani MS: Should all patients undergo cardiac catheterization after a myocardial infarction? J Nucl Cardiol 1994; 1: 134-46

12. Laupacis A, LaBella R, Goeree R et al: The cost-effectiveness of routine post myocardial infarction exercise stress testing. Can J Cardiol 1990; 6: 157-63

13. Veenbrink WG, Van der Werf T, Westerhaf PW et al: Is there an indication for coronary angiography in patients under 60 years of age with no or minimal angina pectoris after a first myocardial infarction? Br Heart J 1985; 53: 30-5

14. Topol EJ, Califf RM, George BS et al.: In sights derived from the thrombolysis and angioplasty in myocardial infarction (TAMI) trials. J Am Coll Cardiol 1988; 12: 24A-31A

15. Taylor GJ, Humphries JO, Mellits ED et al: Predictors of clinical course, coronary anatomy and left ventricular function after recovery from acute myocardial infarction. Circulation 1980; 62: 260-70

16. Schulman SP, Achuff SC, Griffith LS et al: Prognostic cardiac catheterization variables in survivors of acute myocardial infarction. J Am Coll Cardiol 1988; 11: 1164,72

17. Yüksel H, Güzelsoy D, Yazıcıoğlu N et al.: Long-term prognosis after a first myocardial infarction in Turkey: Determinants of mortality and reinfarction. Cardiology 1994; 84: 345-55

18. Hutter AM, De Sanctis RW, Flynn T et al: Nont-ransmural myocardial infarction: A comparison of hospital and late clinical course of patients with transmural anterior and transmural inferior myocardial infarction. Am J Cardiol 1981; 48: 595-602



19. Madsen EB, Gilpin E, Henning H.: Evaluation of prognosis one year after myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1983; 1: 985-93
20. Norris RM, Barnaby PF, Brandt PWT et al: Prognosis after recovery from first acute myocardial infarction: Determinants of reinfarction and sudden death. *Am J Cardiol* 1984; 53: 408-13
21. Krone RJ, Freedman E, Thanavaro S et al: Long-term prognosis after first Q wave (transmural) or non-Q-wave (nontransmural) myocardial infarction: Analysis of 593 patients. *Am J Cardiol* 1983; 52: 234-9
22. Smith JW, Dennis CA, Gassmann A et al: Exercise testing three weeks after myocardial infarction. *Chest* 1979; 75: 12-6
23. Hunt D, Hamer A, Dufield A et al: Predictors of reinfarction and sudden death in a high-risk group of acute myocardial infarction survivors. *Lancet* 1979; 1: 233-6
24. Davidson DM, De Busk RF: Prognostic value of a single exercise test 3 weeks after uncomplicated myocardial infarction. *Circulation* 1980; 61: 236-41
25. Robb GP, Marks HH: Latent coronary artery disease: Determination of its presence and severity by exercise electrocardiogram. *Am J Cardiol* 1964; 13: 603-18
26. Piccola G, Pirelli S, Massa D et al: Value of negative pre-discharge exercise testing in identifying patients at low risk after acute myocardial infarction treated by systemic thrombolysis. *Am J Cardiol* 1992; 70: 31-3
27. Castellonet MJ, Greenberg PS, Ellestad MH: Comparison of ST segment changes on exercise testing with angiographic finding in patients with prior myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1978; 42: 29-35
28. Miller RR, Amsterdam EA, Bogren HG: Electrocardiographic and cineangiographic correlation in assessment of the location nature and extent of abnormal left ventricular segmental contraction in coronary artery disease. *Circulation* 1974; 49: 447-54
29. Gürmen T, Güzelsoy D, Öztürk M ve ark: Egzersiz arter basıncı ve kalp hızı cevabının koroner arter hastalığında tutulan damar sayısı ve sol ventrikül fonksiyonlarının yansıtımada değeri. *Türk Kardiyol Dern Arş* 1988; 16: 39-43
30. Jain A, Myers GH, Sapin PM et al: Comparison of symptom-limited and low level exercise tolerance tests early after myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*. 1993; 22: 1816-20
31. Goldschlager N, Selzer A, Cohn K: Treadmill stress tests as indicators of presence and severity of coronary artery disease. *Ann Intern Med* 1976; 85: 277-86
32. Sami M, Kraemer H, DeBusk RF: The prognostic significance of serial exercise testing after myocardial infarction. *Circulation* 1979; 60: 1238-46
33. Weld FM: Exercise testing after myocardial infarction. *J Cardiac Rehabil* 1985; 5: 20-7
34. Jespersen CM, Kassis E, Edeling CI et al: The prognostic value of maximal exercise testing soon after first MI. *Eur Heart J* 1985; 6: 769-72
35. Williams WI, Nair RC, Higginson LA et al: Comparison of clinical and treadmill variables for the prediction of outcome after myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1984; 4: 477-86
36. Cross SL, Lee HS, Kenmure A et al: First myocardial infarction in patients under 60 years old: the role of exercise tests and symptoms in deciding whom to catheterise. *Br Heart J* 1993; 70: 428-32
37. Campbell S, Hern RA, Qugley P et al: Identification of patients at low risk of dying after acute myocardial infarction, by simple clinical and submaximal exercise test criteria. *Eur Heart J* 1988; 9: 938-47
38. Bruce RA, Gay GO, Cooper MN et al: Seattle Heart Watch. Initial clinical circulatory and electrocardiographic responses to maximal exercise. *Am J Cardiol* 1974; 33: 459-69
39. Fletcher GF, Froelicher VF, Hertzley LH et al: Exercise standards: a statement for health professional from the American Heart Association. *Circulation* 1990; 82: 2287
40. Granath A, Södermark T, Winge T et al: Early work load tests for evaluation of long-term prognosis of acute myocardial infarction. *Br Heart J* 1977; 39: 758-65
41. Gohike H, Samek L, Betz P et al: Exercise testing provides additional prognostic information in angiographically defined subgroups of patients with coronary artery disease. *Circulation* 1983; 68: 979-85
42. Brunelli C, Cristofam R, L'Abbate A for the ODI Study Group: Long-term survival in medically treated patients with ischemic heart disease and prognostic importance of clinical and electrocardiographic data (The Italian CNR Multicenter Prospective Study ODI) *Eur Heart J* 1989; 10: 292-303
43. Weiner DA, Ryan T, McCabe CH et al: Prognostic importance of a clinical profile and exercise test in medically treated patients with coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 1984; 3: 772-9
44. Waters DA, Bosch X, Bouchard A et al: Comparison of clinical variables and variables derived from a limited pre-discharge exercise test as predictors of early and late mortality after myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1985; 5: 1-8
45. Madsen EB, Gilpin E: How much prognostic information do exercise test data add to clinical data after acute myocardial infarction. *Int J Cardiol* 1983; 4: 15-27
46. Bruce RA, Hossack KF, DeRouen TA et al: Enhanced risk assessment for primary coronary heart disease events by maximal exercise testing: 10 years' Experience of Seattle Heart Watch. *J Am Coll Cardiol* 1983; 2: 565-73
47. Bruce RA, DeRouen TA, Peterson DR et al: Noninvasive predictors of sudden cardiac death in men with coronary heart disease. *Am J Cardiol* 1977; 26: 833-40
48. Kentala E: Physical fitness and feasibility of physical rehabilitation after myocardial infarction in men of working age. *Ann Clin Res* 1972; 4 (Suppl. 9): 1-84
49. Krone RS, Gillespie JA, Weld FM et al: The multicenter Postinfarction Research Group: Low-level exercise testing after myocardial infarction: usefulness in enhancing clinical risk stratification. *Circulation* 1985; 70: 80-9
50. Starling MR, Crawford MH, Richard SKL et al: Predictive value of early postmyocardial infarction modified treadmill exercise testing in multivessel coronary artery disease detection. *Am Heart J* 1981; 102: 169-75
51. Fioretti P, Deckers JW, Brower RW et al: Pre-discharge stress-test after myocardial infarction in old age: results and prognostic value. *Eur Heart J* 1984; 5: 101-4
52. Saunamoki KI, Andersen JD: Early exercise test in the assessment of long-term prognosis after acute myocardial infarction. *Acta Med Scand* 1981; 209: 185-91