

İstirahat Talyum-201 Sintigrafisinin Koroner Bypass Sonrasında Sol Ventrikül Fonksiyonunda Oluşan Düzelmeyi Öngörmedeki Yeri

Uz. Dr. Cumhuri LEBLEBİCİ, Doç. Dr. Vedat SANSOY, Uz. Dr. Zerrin YİĞİT,
Uz. Dr. Kemalettin ŞİŞLİ, Prof. Dr. Deniz GÜZELSOY
İstanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsü, Haseki, İstanbul

ÖZET

İstirahat Tl-201 sintigrafisinin sol ventrikül disfonksiyonu bulunan hastalarda canlılığın saptanması ve revaskülarizasyon sonrası sol ventrikül fonksiyonundaki düzelmeyi öngörmekteki değerini araştırmak amacıyla koroner bypass kararı verilmiş ardışık 19 hastadan prospektif olarak 15'i çalışma grubunu oluşturdu, bu hastalara operasyon öncesi (preop) ve 10 hafta sonrasında koroner anjiyografi, istirahat Tl-201 sintigrafisi ve radyonüklid ventrikülografi yapıldı. Segmentler Tl-201 sintigrafisinde defekt ağırlığının kantitatif analizi ve redistribüsyona göre canlılık açısından normal, hafif azalmış ve ileri derecede azalmış olmak üzere sınıflandırıldı. Operasyon sonrası canlılık sınıfındaki bir derecelik artma veya değişim iyi revaskülarizasyon olarak kabul edildi. Ağır hipokinezi gösteren segmentlerin %93'ünde, akinezi diskinizi gösterenlerin %78'inde Tl-201 kriterlerine göre normal veya hafif azalmış canlılık saptandı. Ağır duvar hareket bozukluğu gösteren segmentlerden canlı olanların % 61'inde, canlılık saptanmayanların % 36'sında AKB sonrası duvar hareketleri düzeldi ($p < 0.035$). Sadece iyi revaskülerize edilmiş segmentler incelendiğinde, preop Tl-201 sintigrafisiyle canlılık saptanan segmentlerin % 94'ünde AKB sonrası kasılmanın düzeldiği gözlemlendi. Global sol ventrikül fonksiyonlarında en belirgin düzelme canlı ve iyi revaskülerize edilen segment sayısı fazla olan hastalarda saptandı.

Sonuç olarak sol ventrikül disfonksiyonu bulunan koroner arter hastalarında ağır kasılma bozukluğu gösteren segmentlerin önemli bir bölümünde istirahat Tl-201 sintigrafisi ile canlılığın gösterilebileceğine ve bu yöntemin revaskülerizasyondan yararlanacak hastaların seçiminde yol gösterici olduğuna karar verildi.

Anahtar kelimeler: Tl-201 sintigrafisi, miyokard canlılığı, aorto-koroner bypass

Sol ventrikül (SV) ejeksiyon fraksiyonu (EF) düşük ve çok damar tutulumu olan iskemik kalp hastalarının

da medikal ve cerrahi tedaviyi karşılaştıran çalışmalarda, cerrahi grupta elde edilen yaşam süresi artışı daha fazla bulunmuştur (1-3). SVEF'si önemli derecede azalmış vakalarda aorto-koroner bypass'a (AKB) karar vermek kolay değildir. Kasılma kaybının irreversible miyokard hasarına bağlı olduğu olgularda, bölgesel ve global ventrikül fonksiyon bozukluğunun düzelmesi beklenemez, buna karşılık kasılma bozukluğu olduğu halde canlı olan bölgeler ise revaskülarizasyondan yarar görecektir. Son çalışmalar kasılma bozukluğu gösteren miyokard segmentlerinin çoğunda metabolik aktivitenin devam edebildiğini göstermiştir (4-8). Bu nedenle canlı miyokard segmentlerinin saptanması önem kazanmıştır, bu amaçla yaygınlıkla başvurulan yöntemler arasında da nükleer kardiyolojik yöntemler başta gelmektedir. Çalışmamız, kasılmayan miyokard segmentlerinde istirahatteki Tl-201 tutulumu ile canlılığın belirlenmesinin, AKB sonrası miyokard fonksiyonlarında oluşacak düzelmeyi öngörebileceği hipotezini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

MATERYEL ve METOD

SVEF'si % 45'in altında, AKB kararı verilmiş 19 koroner arter hastalıklı olgu prospektif olarak çalışmaya alındı. Operasyon öncesi (preop) Tl-201 bulguları nedeniyle hiçbir hastada AKB endikasyonu değişmedi. 3 hasta AKB sonrası öldü. Ölüm nedeni bir hastada tedaviye refrakter kalp yetersizliği, diğer iki hastadan birinde operasyon sonrası (postop) akciğer komplikasyonları, diğerinde ise operasyondan 1 ay sonra ortaya çıkan serebral tümör idi. Bir hasta postop takip esnasında kendisine ulaşamadığı için çalışma dışı kaldı. Kalan 15 hasta çalışma grubunu oluşturdu. İskemik olmayan kardiomyopatiler, eski AKB'lı hastalar ve ilave olarak kapak replasmanı veya anevrizmektomi yapılacak hastalar çalışmaya alınmadılar.

Protokol

Cerrahi öncesi hastaların yatışlarını gerektiren başvuru semptomları, eski miyokard infarktüsü, angina pectoris ve

Alındığı tarih: 20 Mart 1996
Yazışma adresi: Doç. Dr. Vedat Sansoy, İstanbul Üniversitesi, Kardiyoloji Enstitüsü, Haseki, İstanbul
Tel: 212 529 48 00 Faks: 216 302 89 30

kalp yetersizliği ile ilgili bilgiler kaydedildi. AKB öncesi hastalara koroner anjiyografi, sol ventrikülografi, planar istirahat Tl-201 sintigrafisi ve istirahat radyonüklid ventrikülografi (RV) yapıldı. Postop 10. haftada Tl-201 sintigrafisi ve RV tekrar edildi.

Kalp kateterizasyonu

AKB'den önce (ort. 37 ± 46 gün) yapılan kalp kateterizasyonu, koroner anjiyografi ve sol ventrikülografiyi içermekteydi. Selektif koroner anjiyografik incelemeler Judkins tekniği ile yapıldı. Koroner arterler iki gözlemci tarafından değerlendirildi ve % 70'i geç en darlıklar anlamlı kabul edildi. Koroner anjiyografi değerlendirmelerinde, anjiyografiyi yapan ve Tl-201 sintigrafisi sonuçlarını bilmeyen hekimlerin raporları esas alındı.

Tl-201 sintigrafisi ve radyonüklid ventrikülografi

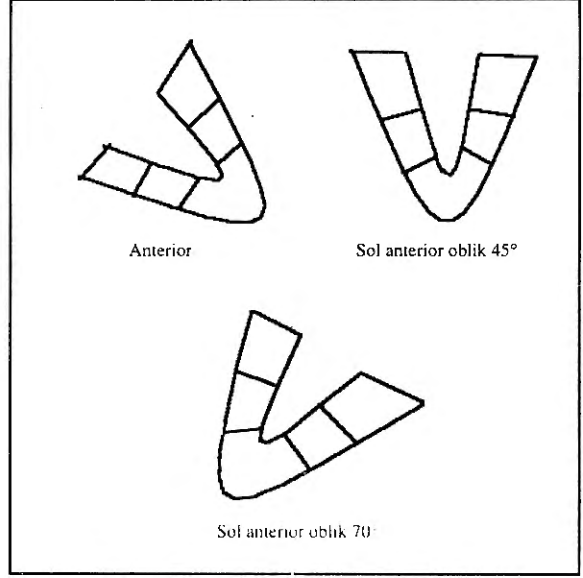
Planar istirahat Tl-201 görüntülemesi anterior, 45° ve 70° sol anterior oblik pozisyonlarda 3 mCi Tl-201 verildikten 20 dakika ve 3 saat sonra yapıldı.

Tl-201 ve RV görüntülerini değerlendirmek için 15 segmentli bir model oluşturuldu (Şekil 1). Tl-201 görüntüleri 2 gözlemci tarafından değerlendirildi, ortak karar alınmadığında üçüncü bir gözlemcinin görüşüne başvuruldu. Gözlemciler gerek diğer testler gerekse hastanın klinik bulguları hakkında bilgi sahibi değillerdi. Erken ve geç Tl-201 görüntülerinde her segment kantitatif olarak değerlendirildi. Bu amaçla sirkumferansiyel analiz yöntemi kullanıldı. Buna göre, en fazla Tl-201 tutan bölgeyle karşılaştırıldığında, ilk görüntülerde % 25'e kadar eksiklik (apeks için %35) gösteren tutulum normal, % 25-50 arası eksiklik hafif defekt, % 50'nin üzerindeki eksiklik ağır defekt olarak sınıflandırıldı. Geç görüntüler ise redistribüsyon (RD) var veya yok şeklinde değerlendirildi. Preop Tl-201 görüntülerinde prospektif olarak 3 tip canlılık paterni tanımlandı (Tablo 1). Canlılığın tanımlanmasında duvar hareketleri göz önünde bulundurulmadı. İlk görüntülerde normal Tl-201 tutulumu olan veya tam RD gösteren tüm defektler normal canlılık olarak tanımlandı. Parsiyel RD gösteren tüm defektler ve Rd göstermeyip sabit kalan hafif derecedeki defektler "hafif azalmış canlılık" olarak tanımlanırken, RD göstermeyen ağır defektler "ileri derecede azalmış canlılık" olarak kabul edildi.

Postop 10. haftada yapılan Tl-201 sintigrafisinin değerlendirme işlemi aynı şekilde yapıldı. Preop anormal Tl-201 tutulumu gösteren segmentlerde, Tl-201 tutulumunda preop döneme göre oluşan bir derecelik artış (Tablo 1) postop segmenter perfüzyonda düzeltme olarak kabul edildi. Preop Tl-201 sintigrafisinin ilk görüntülerinde normal Tl-201 tutulumu olan segmentlerde, postop tutulumun bozulmaması da postop perfüzyonda düzeltme için yeterli kabul edildi.

RV, multiple gated yöntemiyle yapıldı. Görüntüler anterior, 45° ve 70° sol anterior oblik pozisyonlarda kaydedildi. Bilgiler Siemens Scintiview 2 bilgisayara verildi. Bilgisayar programı aracılığıyla istirahat EF'si yarı otomatik olarak 45° sol anterior oblik pozisyonunda hesaplandı.

RV'deki 15 segment 2 gözlemci tarafından diskinetik, akinetik, ağır hipokinetik, hafif hipokinetik ve normal (-1'den +3'e kadar puan verilerek) şeklinde değerlendirildi. Postop RV'de segmentin hareket skorundaki 1 puanlık artış o seg-



Şekil 1. Radyonüklid ventrikülografi ve Tl-201 sintigrafisini değerlendirmekte kullanılan 15 segmentli model.

mentin kasılmasında düzeltme olarak değerlendirildi. Global ventrikül hareket skoru 15 segmente verilen puanlar toplanarak elde edildi.

Her iki test gerek preop gerekse postop dönemde ayrı günlerde ve aralarındaki süre 3 günü aşmayacak şekilde yapıldı. Preop Tl-201 sintigrafisi ile AKB arasındaki süre ort. 16 ± 14 gün, preop RV ile AKB arası ort. 14 ± 13 gün idi.

İstatistik

Bulgular Student-t ve χ^2 testleriyle değerlendirildi.

BULGULAR

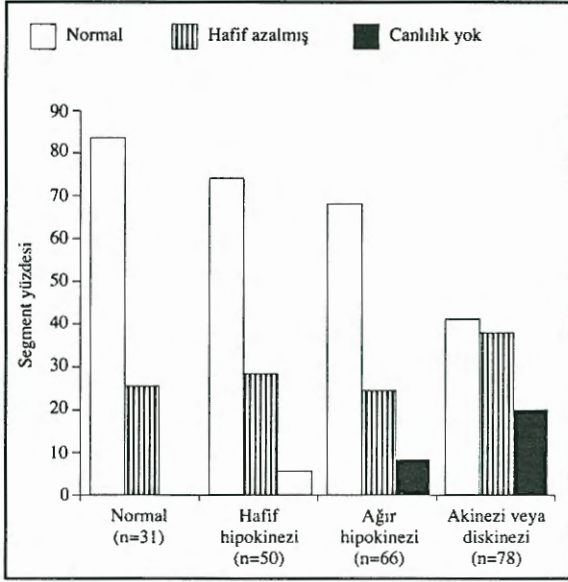
Tablo 2'de 15 hastanın klinik özellikleri ve kateterizasyon bulguları gösterilmektedir.

Operasyon Öncesi Yapılan Tl-201 Sintigrafisinin Sonuçları

Prospektif olarak tanımlanmış Tl-201 sintigrafisi canlılık paternlerinin, 15 hasta 225 segmentindeki dağılımı Tablo 1'de gösterilmiştir.

Operasyon Öncesi Radyonüklid Ventrikülografi Sonuçları

Preop RV ile duvar hareketleri incelendiğinde; 225 segmentin 31'i (%13), normokinetik, 50'si (%22) hafif hipokinetik, 66'sı (%30) ağır hipokinetik, 78'i (%35) akinetik veya diskinetik olarak değerlendirildi. Buna göre 144 segment (%65) ağır kasılma bozukluğu (ağır hipokinezi, diskinezi, akinezi) göstermekteydi.



Şekil 2. Operasyon öncesi segmenter canlılık ile duvar hareketleri arasındaki ilişki.

Çalışma grubunun RV ile saptanan EF'si % 16 ile % 43 arasında ortalama % 27±7 idi.

Operasyon Öncesi Canlılık ile Duvar Hareketleri Arasındaki İlişki

Şekil 2'de pre-op olarak RV ile saptanan duvar hareketleriyle TI-201 kriterlerine göre ortaya konmuş canlılık arasındaki ilişki gösterilmiştir. Beklenildiği gibi normal duvar hareketi gösteren 31 segmentin hepsi TI-201 kriterlerine göre canlıydı. Bu 31 segmentin 26'sı (% 85) normal canlılık paterni, kalan 5'i hafif azalmış canlılık paterni göstermekteydi.

Hafif hipokinezi olan 50 segmentin % 96'sında canlılık bulguları vardı, bu segmentlerin 38'inde (%76) normal canlılık, 10'unda (%20) hafif azalmış canlılık saptandı. Sadece 2 segmentte ileri derecede azalmış canlılık gözlemlendi.

Ağır hipokinezi olan 66 segmentin ise 46'sında (%70) normal canlılık, 15'inde (%23) hafif azalmış canlılık saptandı. Buna göre ağır hipokinetik segmentlerin % 93'ü canlıyken sadece 5'inde (%7) ileri derecede azalmış canlılık vardı.

Akinezi-diskinezi gösteren 78 segmentin 32'si (% 41) normal canlılık, 29'u (% 37) hafif azalmış canlılık, 17'si (%22) ileri derecede azalmış canlılık göstermekteydi, yani bu gruptaki segmentlerin %78'i canlıydı. Böylece ağır kasalma bozukluğu gösteren

Tablo 1. Operasyon öncesi canlılık paternleri ve segmentlere göre dağılımı

| TL-201 TUTULUM PATERNİ | | | |
|------------------------|--------------|-------------------------|----------------|
| Canlılık Sınıfı | İlk Görüntü | Geç Görüntü | Segment Sayısı |
| Normal | Normal | Normal | 126 |
| | Hafif defekt | Tam redistribüsyon | 16 |
| | Ağır defekt | Tam redistribüsyon | 0 |
| Hafif Derecede Azalmış | Hafif defekt | Parsiyel redistribüsyon | 3 |
| | Ağır defekt | Parsiyel redistribüsyon | 8 |
| | Hafif defekt | Redistribüsyon yok | 48 |
| İleri Derecede Azalmış | Ağır defekt | Redistribüsyon yok | 24 |

Tablo 2. Hastaların operasyon öncesi klinik, EKG ve anjiyografik bulguları

| | |
|-------------------------------|------------|
| Ortalama yaş | 61±7 |
| Cinsiyet (K/E) | 3/12 |
| Anamnez | |
| Kalp Yetersizliği | % 26 |
| Eski Mİ | % 66 |
| Q dalgalı Mİ | % 66 |
| Non-Q Mİ | % 26 |
| Angina pectoris | % 66 |
| Klinik tablo | |
| Akut sol kalp yetersizliği | % 40 |
| Unstable angina pectoris | % 53 |
| Akut Q dalgalı Mİ | % 26 |
| Akut non-Q Mİ | % 13 |
| Operasyon öncesi EKG | |
| Q dalgası | % 80 |
| Anterior bölgede Q | % 47 |
| İnferior bölgede Q | % 33 |
| Q damgası yok | % 20 |
| Kalp kateterizasyonu | |
| Ortalama tutulan damar sayısı | 2.7±0.45 |
| LVEDP | 18±9 mm Hg |
| Mİ: Miyokard infarktüsü | |

toplam 144 segmentin 122'sinin (%84) canlı olduğu saptandı.

Operasyon Öncesi TI-201 Canlılık Kriterleri ile Duvar Hareketlerinde Operasyon Sonrası Oluşan Düzelmelerin Karşılaştırılması

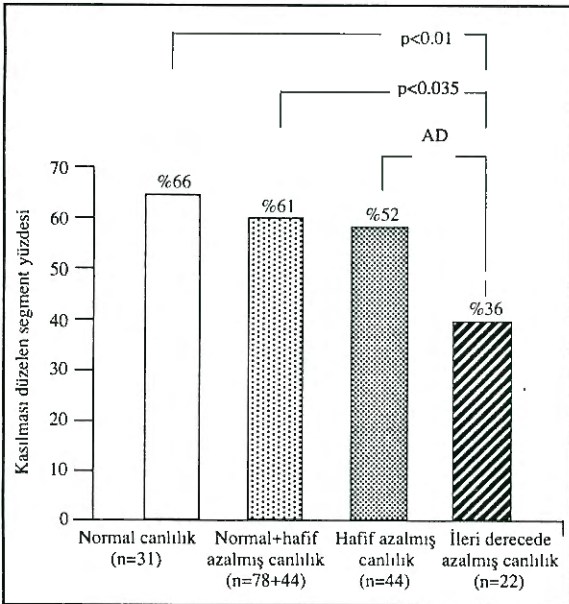
Postop dönemde normal ya da hafif hipokinetik segmentlerde oluşacak düzelmeyi ortaya koymak gücü olduğu için postop 10. haftada sadece ağır hipokinezi, akinezi ve diskinezi gösteren duvarların durumu analiz edildi (Şekil 3). AKB öncesi ağır duvar hareket bozukluğu gösteren segmentlerden, normal canlılık gösteren 78 segmentin 52'sinde (%66), hafif azalmış canlılık gösteren 44 segmentin 23'ünde

(%52) post-op kasılmada düzelme saptandı. Buna karşın ileri derecede azalmış canlılık gösteren 22 segmentin 8'inin (%36) kasılması düzeldi.

Hafif azalmış canlılık ve normal canlılık gösteren toplam 122 segment beraber ele alınıp buradaki post-op düzelme, ileri derecede azalmış canlılık gösteren segmentlerdeki düzelme ile karşılaştırıldığında (Şekil 3) canlı olan gruptaki düzelme anlamlı düzeydeydi ($p<0.035$). Yani preop Tl-201 sintigrafisi ile ağır kasılma bozukluğu gösteren segmentlerde saptanan canlılık, postop segmenter fonksiyonlarda oluşacak düzelmeyi öngörebiliyordu. Bu, preop normal canlılık paterni gösteren segmentlerde daha belirgindi ($p<0.01$). Buna karşın hafif azalmış canlılık gösteren segmentlerdeki postop düzelme, ileri derecede azalmış canlılık gösteren segmentlerdeki düzelme ile karşılaştırıldığında aralarında anlamlı fark yoktu.

Preop ağır kasılma bozukluğu gösteren 144 segment ağır hipokinetik ve akinetik-diskinetik olmak üzere iki grupta ayrıca incelendi.

Ağır hipokinetik olup, preop normal canlılık gösteren 46 segmentin 26'sında (%57), hafif azalmış canlılık gösteren 15 segmentin 7'sinde (%46), ileri derecede azalmış canlılık gösteren 5 segmentin 2'sinde (%40) post-op kasılma düzeldi. İleri derecede azalmış canlılık gösteren segmentlerle, normal canlılık ve hafif azalmış canlılık gösteren segmentler arasın-



Şekil 3. Pre-op ağır hipokinezi, akinezi ve diskinezi gösteren 144 segmentteki post-op düzelmenin pre-op canlılık ile ilişkisi.

da postop segmenter fonksiyonlardaki düzelme açısından anlamlı fark yoktu.

Akinetik-diskinetik olup preop normal canlılık gösteren 32 segmentin 26'sında (%81), hafif azalmış canlılık gösteren 29 segmentin 16'sında (%55), ileri derecede azalmış canlılık gösteren 17 segmentin 6'sında (%35) postop kasılma düzeldi. Normal canlılık paterni ve hafif derecede azalmış canlılık paterni gösteren 61 segment canlı olarak kabul edildiğinde %68'inin düzeldiği gözlemlendi. Bu düzelme ileri derecede azalmış canlılık gösteren segmentlerle karşılaştırıldığında anlamlı düzeyde farklılık taşımaktaydı ($p<0.02$).

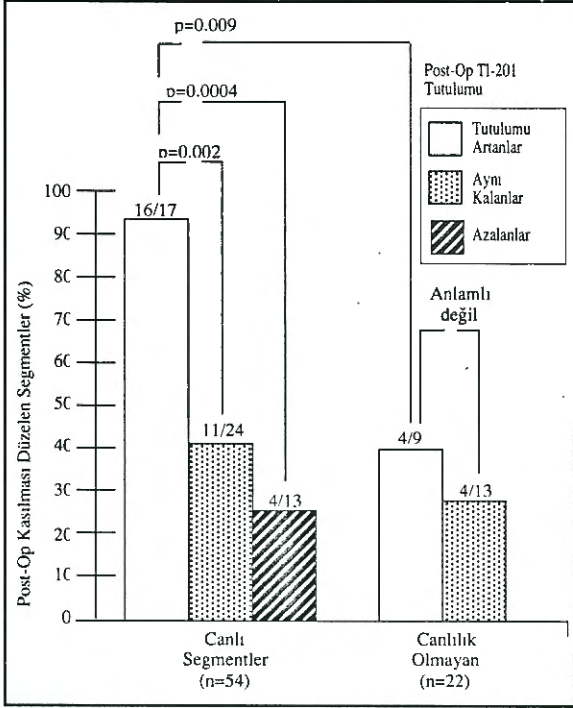
Operasyon Öncesi Yapılan Tl-201 Sintigrafisi ile Operasyon Sonrası Segmenter Hareket Skoru Arasındaki İlişki

Preop Tl-201 sintigrafisi ile normal canlılık saptanan segmentlerde, segment ortalama hareket skoru preop 0.56 ± 0.55 'den postop 1.49 ± 0.99 'a, hafif azalmış canlılık gösteren segmentlerde ise preop 0.21 ± 0.68 'den postop 0.88 ± 1.02 'ye yükseldi. Her iki gruptaki yükselme anlamlı bulundu ($p<0.0001$). Buna karşın ileri derecede azalmış canlılık gösteren segmentlerin ortalama hareket skorundaki artış anlamlı değildi (preop ort. 0.09 ± 0.6 'dan, post-op 0.57 ± 1.24 'e).

Operasyon Sonrası Yapılan Tl-201 Sintigrafisi ile Operasyon Sonrası Segmenter Fonksiyonların İlişkisi

Preop anormal Tl-201 tutulumu gösteren segmentlerde postop Tl-201 sintigrafisi ile postop perfüzyon incelendi. İnceleme sırasında sadece ağır kasılma bozukluğu gösteren segmentler analiz edildi.

Preop ağır kasılma bozukluğu gösteren 144 segmentin 76'sı anormal Tl-201 tutulumu göstermekteydi. Şekil 4 bu segmentlerin pre-op canlılık sınıfı, postop Tl-201 tutulumundaki değişiklik ve kasılmalarındaki düzelme olan ilişkiyi göstermektedir. Buna göre preop anormal Tl-201 tutulumu gösteren 76 segmentin 54'ünde normal veya hafif azalmış canlılık, 22'sinde ileri derecede azalmış canlılık mevcuttu. Normal veya hafif azalmış canlılık gösteren, yani canlı olarak niteleyebileceğimiz 54 segmentin 17'sinde post-op Tl-201 tutulumu artmış, 24'ünde aynı kalmış, 13'ünde azalmıştı.



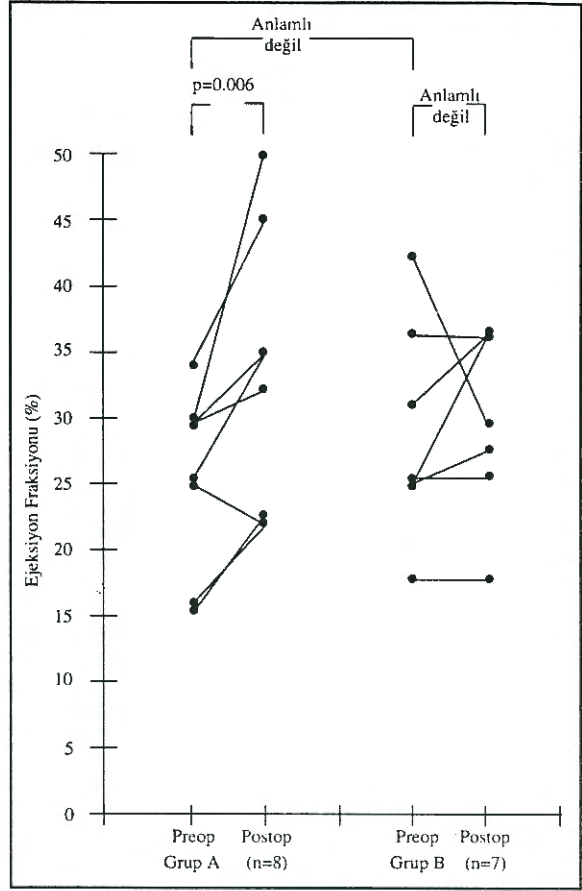
Şekil 4. Anormal TI-201 tutulumu olan segmentlerin preop canlılık sınıfı ile, postop TI-201 tutulumlarındaki değişiklik ve kasılmalarındaki düzelleme arasındaki ilişki

Postop TI-201 tutulumu artan 17 segmentin 16'sının (%94) kasılması düzelmişti. Postop TI-201 tutulumu aynı kalan 24 segmentin 11'inde (%45), tutulumu bozulan 13 segmentin 4'ünde (%30) kasılma düzelmişti. Postop TI-201 tutulumu artan gruptaki düzelleme, tutulumu aynı kalanlarla karşılaştırıldığında $p < 0.002$ düzeyinde, azalanlarla karşılaştırıldığında $p < 0.0004$ düzeyinde anlamlıydı. Yani canlı olan segmentlerde postop TI-201 tutulumundaki düzelleme ile duvar fonksiyonlarındaki düzelleme arasında güçlü bir korelasyon vardı. Bunun aksine ileri derecede azalmış canlılık gösteren segmentlerde, postop TI-201 tutulumundaki düzelleme, segmenter fonksiyonlardaki düzelleme ile korelasyon göstermiyordu.

Postop TI-201 tutulumu artan canlı segmentler ile postop tutulumu artan cansız segmentler karşılaştırıldığında canlı segmentlerin fonksiyonlarındaki düzelleme anlamlıydı ($p < 0.009$).

Operasyon Öncesi Yapılan İstirahat TI-201 Sintigrafisi ile Global Sol Ventrikül Fonksiyonlarında Oluşan Düzelenin Öngörülmesi

Hastalar preop canlı ancak ağır kasılma bozukluğu gösteren ve postop TI-201 sintigrafisi ile iyi revaskü-



Şekil 5. A ve B gruplarında operasyon öncesi ve sonrası ejeksiyon fraksiyonu değişimi

larizasyon yapıldığı kabul edilen segment sayısına göre iki gruba ayrıldı. Sol ventrikülünde bu şekilde 6 ve daha fazla segmenti olan hastalar A grubunu (8 hasta), 6'dan az segmenti olanlar B grubunu (7 hasta) oluşturdu. A ve B grupları; ortalama yaş, kadın erkek oranı, eski Mİ sayısı, diabetes mellituslu hasta sayısı, preop angina pectoris, preop kalp yetersizliği, EKG'de Q dalgasının varlığı, kritik darlık gösteren damar sayısı açısından karşılaştırıldığında aralarında anlamlı fark yoktu. Şekil 5 bu iki grup hastadaki EF değişimini göstermektedir. İki grup arasında ortalama preop EF açısından anlamlı fark yoktu. Postop ortalama EF grup A'da anlamlı artış gösterirken (preop % 25 ± 6 'dan postop % 35 ± 10 'a, $p = 0.006$), grup B'deki hastalarda ortalama EF'deki artış anlamlı değildi (preop % 29 ± 8 'den postop 31 ± 6 'ya).

Testin Duyarlılık, Özgüllük, Pozitif ve Negatif Prediktif Değeri

Ağır duvar hareket bozukluğu gösteren 144 segment

göz önünde bulundurulduğunda AKB sonrası 83 segmentin duvar hareketlerinde düzeltme saptandı. Duvar hareketleri düzelen 83 segmentin 75'inde preop Tl-201 sintigrafisinde canlılık vardı, kasılması düzelmeyen 61 segmentin ise 14 tanesi preop cansız bulunmuştu. Böylece testin canlılığı saptamada duyarlılığı % 90, özgüllüğü ise % 23 olarak bulundu.

Ağır duvar hareket bozukluğu gösteren segmentlerde preop saptanan canlılığın postop duvar hareketlerinde oluşacak düzeltmeyi öngörmedeki değeri % 61'di. İyi revaskülerize edilmiş segmentlerde bu değer % 94'tü. Negatif prediktif değer ise % 64 bulundu.

Ayrı bir grup olarak incelendiğinde akinezi-diskinezi gösteren segmentlerde saptanan normal canlılık paterninin pozitif prediktif değeri % 81'di.

TARTIŞMA

Sol ventrikül fonksiyonu bozulmuş koroner arter hastalarında revaskülarizasyondan yararlanacak olanları ayırabilmek için miyokard canlılığının operasyon öncesi doğru olarak saptanması önemlidir. Deneysel (9-11) ve klinik (12-17) çalışmalar miyokard perfüzyonu veya metabolizmasını ortaya koyan metodlarla miyokard canlılığı hakkında gerekli bilginin elde edilebileceğini ve bu metodların klinik uygulamada kullanılabileceğini göstermektedir.

Çalışma grubumuzdaki olguların preop miyokard segmentlerinin sistolik fonksiyonları ile Tl-201 tutulumları karşılaştırıldığında normal kasılan segmentlerin % 100'ü, hafif hipokinetik olanların % 96'sı canlı bulunmuştur. Çarpıcı olan bulgu ağır hipokinezi ve akinezi-diskinezi gösteren segment grubunun % 84'ünün canlı olmasıdır. Perrone-Filardi ve ark. (18) iskemik kardiyomyopatisi olan 25 hastadaki 355 miyokard segmentini incelemişler ve PET ile 89 akinetik-diskinetik segmentin % 74'ünde canlılık saptamışlardır. Aynı çalışmada tüm segmentlerin sadece % 10'u cansız bulunurken, normokinetik segmentlerin % 100'ünde, hipokinetik segmentlerin %92'sinde canlılık saptanmıştır. Murray ve ark. (15) ise iodine-123-iodophenylpentadecanoic asit görüntüleme kriterlerini kullanarak yaptıkları ve canlılığı intraoperatif miyokard biyopsisi ile doğruladıkları çalışmalarında benzer sonuçları elde etmişlerdir. Bulgularımız sol ventrikül fonksiyonları bozuk has-

talarda başka teknikler kullanılarak canlılığın araştırıldığı bu çalışmaların sonuçlarıyla uyumludur.

Çalışmamızda postop duvar hareketleri, sadece ağır hipokinezi, akinezi-diskinezi gösteren segment grubunda incelenmiştir. Bu segmentlerden canlılık saptadıklarımızın % 61'inde AKB sonrası duvar hareketleri düzelmiştir ($p<0.035$). Normal canlılık sözü konusu olduğunda duvar hareketlerindeki düzeltme daha belirgindir (% 66, $p<0.01$). İstirahatteki T.-201 tutulumu ile duvar hareketlerinin düzelmesi korelasyon göstermektedir.

AKB sonrası segmenter fonksiyonun düzelebilmesi için gerekli şartlardan biri miyokard canlılığı diğeri ise uygun revaskülarizasyondur. Ancak bu tip vakalarda tam revaskülarizasyon her zaman mümkün olmamaktadır. Bu nedenle çalışmamızda istirahat Tl-201 sintigrafisinin AKB öncesi canlı miyokard segmentlerini saptamadaki pozitif prediktif değeri, farklı yöntemlerin kullanıldığı çalışmalara göre düşük görünmektedir. Ancak, sonuçlarımız ağır sol ventrikül disfonksiyonu bulunan ve klinik seyirleri stabil olmayan hasta grubunda yapılmış literatürdeki tek çalışma ile oldukça uyumludur. Ragosta ve ark. tarafından yapılan bu çalışmada istirahat Tl-201 sintigrafisinin geç görüntülerinde % 50'nin üzerinde tutulum gösteren tüm segmentler canlı kabul edilmiş, preop ağır asinerji gösteren segmentlerin % 57'sinde postop duvar hareketleri düzelmiştir (19). Aynı çalışmada hafif azalmış canlılık gösteren segmentlerdeki postop fonksiyon düzelmesi % 54 oranında gerçekleşirken, çalışmamızda % 52 oranında olmuştur.

Çalışmamızda istirahat Tl-201 sintigrafisi kriterlerine göre cansız olarak değerlendirilen segmentlerin % 36'sında AKB sonrası duvar hareketleri düzeltme göstermiştir. Egzersiz reinjeksiyon sintigrafisinin uygulandığı bir çalışmada (13) bu oran % 25, Ragosta ve arkadaşlarının (19) çalışmasında % 21'dir. PET ile yapılan çalışmalarda ise revaskülarizasyon öncesi cansız kabul edilen segmentlerin ortalama % 17'sinde duvar hareketleri düzelmektedir (20). Olgularımızda cansız segmentlerin duvar hareketlerindeki düzeltme literatürdeki çalışmalara göre daha yüksek oranda gerçekleşmiştir. Bunun nedenlerinden biri ağır defektli segment sayımızın azlığı olabilir. Aynı nedenle hafif azalmış canlılık taşıyan segmentler cansız olanlara göre daha yüksek oranda düzeltme gösterdiği (% 40 fazla) halde bu fark istatistiksel olarak

anlamli bulunmamıştır. Halbuki bu segmentlerin ortalama duvar hareket skoru postop belirgin düzelme gösterirken ($p < 0.0001$) cansız segmentlerde anlamlı düzelme olmamıştır.

Tl-201 sintigrafilerinde % 40-50'lik tutulum gösteren ağır defektler canlılığın değerlendirilmesinde sorun yaratmaktadır. Dilsizian ve arkadaşlarının canlılığın saptanmasında egzersiz reinjeksiyon ve istirahat Tl-201 sintigrafilerini PET ile karşılaştırdıkları çalışmada (21), ağır derecedeki sabit defektlerde PET ile Tl-201 metodları arasındaki uyumsuzluk en sık % 40-50 tutulum gösterenlerde ortaya çıkmıştır. PET'in canlılık saptadığı ağır defektlerin çoğunluğu bu tutulumdadır. Çalışma grubumuzda, ciddi disfonksiyonu olan segmentlerdeki ağır defektlerin % 72'sinde Tl-201 tutulumu % 40-50 arasındaydı. Duvar hareketleri düzelen ağır defektlerin ise % 63'ü ölü doku ile canlılık arasında yer alan bu tip defektlerden oluşmaktadır. Bu bulgular ağır defektlerimizde yüksek oranda gözlenen fonksiyon düzelmesinin bir başka nedeni olabilir.

Postop perfüzyonun Tl-201 sintigrafisi ile değerlendirildiği çalışmamızda, operasyon öncesi anormal Tl-201 tutulumu gösteren canlı segmentle de post-op Tl-201 tutulumunun artış göstermesi iyi revaskülarizasyonun işareti olarak kabul edilmiştir. Bu durumdaki canlı segmentlerin % 94'ünde postop kasılma düzelmiştir ($p < 0.009$). Bu sonuç PET çalışmalarıyla karşılaştırılabilir niteliktedir. Canlı segmentlerde postop kasılmadaki düzelme, postop perfüzyondaki düzelme ile doğru orantılıdır. Buna karşın cansız segmentlerde postop fonksiyondaki düzelme ile perfüzyon arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Çalışmamızda AKB öncesi miyokard canlılığı, ağır duvar hareket bozukluğu gösteren segmentleri ağır hipokinetik ve akinetik-diskinetik şeklinde iki gruba ayırarak ayrıca incelenmiştir. Ağır hipokinetik segmentlerde preop canlılık paterninin artmasıyla kasılmada görülen postop düzelme de artmaktadır. Ancak canlı ve cansız segmentler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. burada iki neden gösterilebilir. Birincisi cansız segment sayısının düşük olmasıdır (5 segment). Diğeri ve belki de daha önemlisi ağır hipokinetik bir segmentte duvar hareketinde oluşan düzelmenin görsel olarak saptanmasındaki zorluktur. Böyle bir segmentin hafif hipokinetik hale

döndüğü çok zaman farkedilemiyebilir. Ancak RV'de duvar hareketlerini değerlendirmek için kullanılacak, sonuçları tekrar edilebilir, uygun bir kantitatif değerlendirme metodu elimizde henüz yoktur. Bu nedenle canlılık gösteren ağır hipokinetik segmentlerdeki postop düzelme olduğundan daha az saptanabilmiş olabilir. Akinetik-distinetik segmentlerde ise düzelmeyi görsel olarak saptamak daha kolay olmaktadır. Nitekim preop normal canlılık saptadığımız akinetik-diskinetik segmentlerin AKB sonrası % 81'inde ($p < 0.002$), hafif azalmış canlılık olanların % 55'inde ($p > 0.05$) duvar hareketleri düzelmiştir. Hafif azalmış canlılık grubundaki düzelmenin cansız olanlara göre anlamlı çıkmamasındaki en büyük etken cansız olanlardaki yüksek düzelme oranıdır. Bu ise daha önce açıklanan nedenlere bağlanabilir. Normal canlılık gösteren segmentlerde revaskülarizasyonun uygun yapılip yapılmadığı göz önünde bulundurulmaksızın oluşan % 81'lik düzelme PET çalışmalarına ait sonuçlara yakındır.

Çalışmamızda AKB sonrası global ve segmenter miyokard fonksiyonlarının 10. haftada incelenmiş olması stunned ve hiberne miyokard segmentlerinde oluşacak düzelmeyi ortaya koymak açısından uygun görünmektedir. ancak postop daha geç dönemlerde yapılacak ikinci bir RV'nin sonuçlarımızı ne şekilde etkileyeceğini söylemek mümkün değildir.

Ağır sol ventrikül disfonksiyonu olan hastalara AKB uygulandığında bir kısmında istirahat EF'nin yükseldiği çeşitli çalışmalarda bildirilmiştir (20,22,23). Çalışmamızda A grubundaki hastalarda EF'nin artması buna karşın B grubunda değişmemesi, cerrahi için hasta seçimi konusunda yol gösterici bir bulgudur. Ragosta ve arkadaşlarının yaptığı benzeri bir çalışmada 15 segmentli miyokard modelinde preop 7 ve daha fazla canlı ancak kasılmayan segmentin varlığı postop EF artışı ile ilişkili bulunmuştur (19). Ancak burada canlılık potansiyeli olan segment sayısı (7 segment) bu segmentlerin iyi revaskülarize edilip edilmediği göz önünde bulundurulmadan saptanmıştır. Postop global ventrikül fonksiyonlarıyla ilgili sonuçlarımız bu çalışma ile uyumludur.

Sonuç olarak sol ventrikül disfonksiyonu bulunan koroner arter hastalarında ağır kasılma bozukluğu gösteren segmentlerin önemli bir bölümünde istirahat Tl-201 sintigrafisi ile canlılığın gösterilebileceğini ve bu yöntemin revaskülarizasyondan yararlanana-

çak hastaların seçiminde yol gösterici olduğuna karar verildi.

KAYNAKLAR

1. Alderman EL, Fisher LD, Litwin P, et al: Results of coronary artery surgery in patients with poor left ventricular function (CASS). *Circulation* 1983;68:785-795
2. Califf RM, Harrel FE Jr, Lee KL, et al: The evolution of medical and surgical therapy for coronary artery disease: A 15-year perspective. *JAMA* 1989;261:2077-2086
3. Alderman EL, Bourassa MG, Cohen LS, et al: Ten-year follow-up of survival and myocardial infarction in the randomized Coronary Artery surgery Study. *Circulation* 1990;82:1629-1646
4. Rahimtoola SH: A perspective on three large multicenter randomized clinical trials of coronary bypass surgery for chronic stable angina. *Circulation* 1985;72(Suppl 5): 123-125
5. Topol EJ, Weiss JL, Guzman PA, et al: Immediate improvement of dysfunctional myocardial segments after coronary revascularization: Detection by intraoperative transesophageal echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 1984;4:1123-1134
6. Takeishi Y, Tonoka I, Kubota I, et al: Functional recovery of hibernating myocardium after coronary bypass surgery: Does it coincide with improvement in perfusion? *Am Heart J* 1991;122:655-670
7. Nienaber CA, Brunken RC, Sherman CT, et al: Metabolic and functional recovery of ischemic human myocardium after coronary angioplasty. *J Am Coll Cardiol* 1991;18:966-978
8. Tillisch JH, Brunken R, Marshall R, et al: Reversibility of cardiac wall motion abnormalities predicted by positron tomography. *N Engl J Med* 1986; 314: 884-888
9. Pohost GM, Okada RD, O'Keefe DD, et al: Thallium-201 redistribution in dogs with severe coronary artery stenosis of fixed caliber. *Circ Res* 1981;48:439-446
10. Khaw BA, Strauss HW, Pohost GM, et al: Relation of immediate and delayed thallium-201 distribution to localization of iodine-125 antimyosin antibody in acute experimental myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1983;51:1428-1432
11. Sinusas AJ, Watson DD, Cannon JM Jr, et al: Effect of ischemia and postischemic dysfunction on myocardial uptake of technetium-99m-labeled methoxyisobutyl isonitrile and thallium-201. *J Am Coll Cardiol* 1989;14:1785-1793
12. Gibson RS, Watson DD, Taylor GJ, et al: Prospective assessment of regional myocardial perfusion before and after coronary revascularization surgery by quantitative thallium-201 scintigraphy. *J Am Coll Cardiol* 1983;1:804-815
13. Bonow RO, Dilsizian V, Cuocolo A, et al: Identification of viable myocardium in patients with chronic coronary artery disease and left ventricular dysfunction: Comparison of thallium scintigraphy with reinjection and PET imaging with F18-fluorodeoxyglucose. *Circulation* 1991;83:26-37
14. Brunken R, Schwaiger M, Grover-McKay M, et al: Positron emission tomography detects tissue metabolic activity in myocardial segments with persistent thallium perfusion defects. *J Am Coll Cardiol* 1987;10:557-567
15. Murray G, Schlad N, Ladd W, et al: Metabolic cardiac imaging in severe cardiac disease: Assessment of viability with iodine-123-iodophenylpentadecanoic acid and multicrystal gamma camera, and correlation with biopsy. *J Nucl Med* 1992; 33: 1269-1277
16. Pohost GM, Zir LM, Moore RH, et al: Differentiation of transiently ischemic from infarcted myocardium by serial imaging after a single dose of thallium-201. *Circulation* 1977;55:294-302
17. Tamaki N, Ohtani H, Yamashita K, et al: Metabolic activity in the areas of new fillin after thallium-201 reinjection: Comparison with positron emission tomography using fluorine-18-deoxyglucose. *J Nucl Med* 1991;32:673-678
18. Perrone-Filardi P, Bacharach SL, Dilsizian V, et al: Metabolic evidence of viable myocardium in regions with reduced wall thickness and absent wall thickening in patients with chronic ischemic left ventricular dysfunction. *J Am Coll Cardiol* 1992;20:161-168
19. Ragosta M, Beller GA, Watson DD, et al: Quantitative planar rest-redistribution Tl-201 imaging in detection of myocardial viability and prediction of improvement in left ventricular function after coronary bypass surgery in patients with severely depressed left ventricular function. *Circulation* 1993;87:1630-1641
20. Klepzig H, Kopel T, Satter P, et al: Effect of bypass operation and balloon angioplasty on heart function at rest. *Z Kardiol* 1991;80:607-613
21. Dilsizian V, Filardi PP, Arrighi JA, et al: Concordance and discordance between stress-redistribution-reinjection and rest-redistribution thallium imaging for assessing viable myocardium. *Circulation* 1993;88:941-952
22. Elefteriades JA, Tolis G Jr, Levi E, et al: Coronary artery bypass grafting in severe left ventricular dysfunction: Excellent survival with improved ejection fraction and functional state. *J Am Coll Cardiol* 1993;22:1
23. Olsen PS, Kassis E, Niebuhr JU, et al: Coronary artery bypass surgery in patients with severe left ventricular dysfunction. *Thorac Cardiovasc Surg* 1993;41:118-120