

TÜRK KARDİYOLOJİ DERNEĞİ KALP DIŞI CERRAHİDE KALP HASTALARINA YAKLAŞIM KILAVUZU

SUNUŐ

SUNUŐ

Deęerli MeslektaŐlarım,

Uygulamada iç hastalıkları uzmanı ve kalp hastalıkları uzmanlarının sık karŐılaŐtıları danıŐma konularından birini kalp dışı cerrahiye gidecek hastaların amleiyat öncesi değerlendirilmesi oluşturur. Bu konu bazan hekimi hastanın. yaŐamını tehdit edebilecek bir kalp rahatsızlığının varlığında yine yaŐamını tehdit edecek bir rahatsızlığın ameliyatla çözümü için karar vermekte karŐı karŐıya bırakır. Bazan da çok basit ve bilinen bir önlemin unutulması veya bir sorunun gözden kaçması hastayı önemli bir cerrahi risk ile karŐı karŐıya bırakabilir.

Böylesine önemli ve klinik uygulamada sık karŐılaŐılan bir durum için Türk KArdiyoloji Derneği'nin bir kılavuz hazırlaması kaçınılmazdı. Bir grup değerli uzman sizler için bu kılavuzu derledi ve ülkemizin koşullarına uyarlayarak son Őekline getirdi. Kendilerine emekleri için çok teŐekkür ediyor, yararlı olmasını diliyorum.

Saygılarımla

Prof. Dr. Ali Oto

TKD BaŐkanı

İÇİNDEKİLER

I. Genel Yaklaşım

II. Ameliyat Öncesi Değerlendirme

A. Öykü

B. Fizik İnceleme

C. EŞlik Eden Hastalıklar

1. Akciğer hastalıkları
 2. Diyabetes mellitus
 3. Böbrek hastalıkları
 4. Kan hastalıkları
- D. Ek çalışmalar
- E. Ameliyat Öncesi Hastanın Adım Adım Değerlendirilmesi

III. Hastalığa Özgü Yaklaşımlar

- A. Koroner arter hastalığı
1. Bilinen Koroner Arter Hastalığı Olanlar
 2. Koroner Arter Hastalığı İçin Major Risk Faktörleri Olanlar
- B. Hipertansiyon
- C. Kalp Yetersizliği
- D. Kardiyomiyopati
- E. Kapak Hastalıkları
- F. Aritmiler ve İleti Bozuklukları
- G. Takılabilir kardiyo defibrilatör (ICD) ve Kalp Pili
- H. Akciğer Damar Hastalıkları

IV. Cerrahinin Tipi

- A. Acil Cerrahi
- B. Cerrahi Risk

V. Ameliyat Öncesi Değerlendirmede Kullanılan Tetkikler

- A. Hangi Testin Yapılacağına Karar Verme
- B. İstirahat Sol Ventrikül İşlevi

C. Koroner Arter Hastalığı İçin Riskin Belir- lenmesi, Fonksiyonel Kapasitenin Tayini

1. EKG
 2. Miyokard İskemisi ve Fonksiyonel Kapasite Tayini İçin Egzersiz Testleri
 3. Egzersiz Kullanılmayan Stres Testleri
 4. Miyokard Perfüzyon Görüntüleme Metodları
 5. Dobutamin Stres Ekokardiyografi
 6. Sol Dal Bloku Varlığında Stres Testi
 7. Ambulatuvar EKG izlemi
- D. Öneriler: Ne Zaman, Hangi Test ?

VI. Ameliyat Öncesi Tedavi

- A. Koroner Arter Hastalığı
1. Koroner Arter Baypas Cerrahisi
 2. Perkütan Koroner Revaskülarizasyon
 3. Koroner Arter Hastalığının Tıbbi Tedavisi
- B. Kapak Cerrahisi
- C. Hipertansiyon
- D. Aritmi ve İleti Bozuklukları
- E. Ameliyat Öncesi Yoğun Bakım
- F. Ven ve Arter Hastalıkları

VII Anestezi

- A. Ameliyat Sırasında Nitrogliserin
- B. Ameliyat Sırasında Transözefagiyel Ekokardiyografi

VIII. Ameliyat Sırası ve Sonrası İzlem

- A. Pulmoner Arter Kateteri
- B. Ameliyat Sırası ve Sonrasında ST Segment Monitorizasyonu
- C. Miyokard İnfarktüsünün Tespiti

IX. Ameliyat Sonrası ve Uzun Dönem İzlem

X. Sonuç

IX. Ameliyat Sonrası ve Uzun Dönem İzlem

X. - Sonuç

I. Genel Yaklaşım

Kalp dışı cerrahi uygulanacak hastaların başarılı biçimde ameliyat öncesi değerlendirilmesi ancak hastanın cerrahı, anestezi ve dahili konsültanının birlikte davrandığı bir ekip çalışması ile mümkündür. Temelde ameliyat öncesi kalp değerlendirmesi, ameliyat dışı değerlendirme ile aynı prensipleri ve endikasyonları içerir. Ancak bu durumda değerlendirme, ameliyatın aciliyeti, cerrahinin tipi, risk faktörlerinin varlığı gibi ek faktörlere bağlıdır. Ameliyat öncesi yapılacak testler, hastanın seyrine eğer doğrudan olumlu katkıda bulunacak ise uygulanmalıdır. Ameliyat öncesi hastalara koroner kanlandırma girişimleri ise ancak çok yüksek riski olan küçük bir hasta grubu için gereklidir.

Bu kılavuz hekimlerin her gün karşılaştıkları sorunlara yol göstermek amacıyla hazırlanmıştır. Kılavuzun hedefi en sık ve olası sorunlarda kanıta dayalı çözüm önerilerini sunmaktır. Danışman hekim, hastayla ilgili tüm bilgileri incelemek, hastanın sorununu ve ameliyatın gerekçesini anlamakla yükümlüdür. Nihai olarak karar, her bir hastanın özgül koşullarını değerlendirmek durumunda olan hekime aittir.

II. Ameliyat Öncesi Değerlendirme

Ameliyat öncesi kardiyak değerlendirme, koşullara göre hızlı olarak ve çok dikkatli bir şekilde yapılmalıdır. Acil cerrahi durumlarda, değerlendirme hızlı, basit ve hayati önemi olan tetkikler ile yapılabilir (kardiyovasküler bulgular, hemoglobin, hematokrit, elektrolitler, böbrek fonksiyonları ve EKG gibi). Acil durum çözüme ulaştıktan sonra ileri değerlendirme düşünülmelidir. Değerlendirmede temel noktalar, ciddi kalp hastalıklarının [koroner arter hastalığı (KAH), kalp yetersizliği (KY), kapak hastalıkları, semptomatik aritmiler), fonksiyonel kapasitenin ve eşlik eden hastalıkların tespiti (örn. diyabetes mellitus, periferik damar hastalığı, kronik akciğer hastalığı) ve cerrahinin tipidir. Damar ameliyatları, uzun süreli ve kafa, göğüs veya karın boşluklarının açıldığı ameliyatlar yüksek risklidir.

A. Öykü

İyi bir öykü hastanın kardiyak ve/veya diğer eşlik eden hastalıklarının tespiti ve risk belirlenmesinde çok önemlidir. Angina varlığı, yeni veya önceden geçirilmiş miyokard infarktüsü (MI), KY, semptomatik aritmiler, kalıcı pili / otomatik kardiyovertör defibrilatör cihazı ve hastanın ortostatik tolerans bozukluğu olup olmadığı sorgulanmalıdır. KAH için risk faktörleri, periferik arter hastalığı, serebrovasküler hastalık, diyabetes mellitus, böbrek fonksiyon bozukluğu, kronik obstrüktif akciğer hastalığı mutlaka sorulmalıdır. Kalp hastalığı olduğu bilinenlerde son zamanlarda semptom değişikliği olup olmadığı,

kullandıkları ilaçlar ve dozları öğrenilmelidir. Alkol ya da uygunsuz ilaç kullanımı not edilmelidir. Öyküde ayrıca hastanın fonksiyonel kapasitesini de belirleyecek sorulara yer verilmelidir. Hastanın belirli aktiviteleri yapabiliyor olması koşubandı testinde maksimum oksijen tüketimi ile iyi bir korelasyon göstermektedir(1,2). Örneğin bilinen bir koroner arter hastası günde 30 dakika koşabiliyorsa, düşük risk grubundadır ve ek değerlendirmeye gerek yoktur. Tablo 1’de hastaların çeşitli klinik özelliklerine göre fonksiyonel kapasitelerinin tayini ve risklerinin belirlenmesi özetlenmiştir(3).

Tablo 1: Kardiyovasküler Riskin (Miyokard İnfarktüsü, Kalp Yetersizliği, Ölüm) Ön Belirteçleri

<p>Yüksek risk grubu Kararsız koroner sendromlar</p> <ul style="list-style-type: none">• Akut ya da yeni geçirilmiş miyokard infarktüsü (EKG de önemli iskemi bulguları ile birlikte)• Kararsız angina (Kanada sınıflamasına göre sınıf III-IV) Belirgin kalp yetersizliği (NYHA sınıf III-IV) <p>Önemli aritmiler</p> <ul style="list-style-type: none">• İleri derecede AV bloklar (Mobitz Tip II 2.derece AV blok, tam blok)• Semptomatik ventriküler aritmiler (organik kalp hastalığı ile birlikte)• Ventrikül hızı kontrol edilemeyen supraventriküler aritmiler• Şiddetli kapak hastalıkları (aort darlığı, mitral darlığı) <p>Orta risk grubu Hafif angina (Kanada sınıflamasına göre sınıf I-II) Eski miyokard infarktüsü öyküsü veya EKG de patolojik Q dalgası Kompense kalp yetersizliği (NYHA sınıf I-II) Diyabetes mellitus (özellikle insülin bağımlı ise) Böbrek yetersizliği</p> <p>Düşük risk grubu İleri yaş (>75 yaş) Anormal EKG (sol ventrikül hipertrofisi, sol dal bloku, ST-T anormallikleri) Sinüs ritminden farklı bir ritim olması (örneğin atriyal fibrilasyon) Düşük fonksiyonel kapasite (örneğin elde hafif bir yükte bir kat merdiven çıkarken yorulma) İnme öyküsü Kontrol edilemeyen sistemik hipertansiyon (>180/110 mmHg)</p>

B. Fizik İnceleme

Dikkatli bir fizik inceleme her iki koldan kan basıncı ölçümü, karotis nabız şekli ve üfürümler, jugular venöz basınç ve pulsasyonlar, kalp ve akciğerlerin palpasyon ve dinleme bulguları, ekstremitte muayenesi (ödem ve periferik nabızlar), kalıcı pili ve otomatik defibrilatör varlığının belirlenmesini kapsamalıdır.

Bunların yanısıra hastanın genel görünüşü ve durumu (siyanoz, solukluk, konuşurken bile olabilen solunum sıkıntısı, Cheyne Stokes solunumu, obezite ya da beslenme bozukluğu, iskelet sistemi bozuklukları, tremor ve anksiyete bulguları) saptanmalıdır. Akut KY olan hastalarda akciğerde raller ve akciğer grafisinde konjesyon görülmesi, artmış pulmoner basınç bulgularıdır. Kronik kalp yetersizliğinde bu bulgular her zaman olmayabilir. Jugular venöz basınç artışı ya da hepatojugular reflü olması bu tür hastalarda hipervoleminin göstergesidir. Periferik ödem tek başına kronik kalp yetersizliği bulgusu değildir ancak juguler venöz basınç artımı ve hepatojugular reflü varsa KY bulgusudur. Karotis ve diğer arterlerin muayenesi önemlidir. Damar hastalıkları, koroner hastalığı düşündürülen bir bulgudur. S3 duyulması sol ventrikül yetersizliğinin bulgusudur ancak S3 yokluğu sol ventrikülün iyi olduğunu göstermez. Üfürüm duyulması kapak hastalıklarını düşündürür.

Özellikle aort darlığının tesbiti kalp dışı cerrahi için yüksek risk taşıması yönünden önemlidir. Belirgin mitral darlığı ve/veya mitral yetersizliği KY riskini artırır. Aort ve mitral yetmezliği hafif olsa da infektif endokardit riski nedeniyle bakteriyemi riski olan ameliyatlarda profilaksi uygulanmalıdır(4).

C. Eşlik eden hastalıklar

Konsültan hekim hastanın kardiyovasküler sistemini bir bütün halinde incelemeli ve eşlik eden hastalıkları değerlendirmelidir.

1. Akciğer hastalıkları

Obstrüktif ya da restriktif bir akciğer hastalığının varlığı ameliyat sırasında olabilecek solunum komplikasyonlarını kolaylaştırır. Hipoksemi, hiperkapni, asidoz ve solunum yükünün artmış olması kalbin iş yükünün artmasına neden olur. Geçirilmiş bir akciğer hastalığı biliniyorsa ya da fizik incelemede tesbit edilmiş ise fonksiyonel kapasite tesbiti için bronkodilatatörlü solunum fonksiyon testleri ve kan gazı analizi yapılmalıdır. İnfeksiyon varlığında uygun antibiyotik verilme-lidir. Steroid ve bronkodilatatörler de uygulanabilir. Gereken durumlarda göğüs hastalıkları konsül-tasyonu önerilir.

2. Diyabetes Mellitus

Diyabetes mellitus (DM) sıklıkla kalp hasta-lıklarına eşlik eder. Ayrıca DM varlığı KAH riskini artırır. Diyabetiklerde miyokard iskemisi sessiz seyredebilir. Yaşlı diyabetiklerde ameliyat sonrası KY gelişme riski fazladır. Diyabetiklerin kan şekeri ayarlaması kısa etkili ve infüzyon şeklinde insülin ile yapılmalı ve kan şekeri sık aralıklarla kontrol edilmelidir.

3. Böbrek Yetersizliği

Azotemi varlığı kalp hastalıklarında siktir ve kardiyovasküler olay riskinin arttığının göstergesidir. Serum kreatininin düzeyi 2 mg/dl ve üzerinde olanlarda ameliyat sonrası kardiyovas-küler risk belirgin olarak artmıştır(5). KY olan hastalarda intravasküler volümün diüretikler ile azaltılması ve beraberinde ACE inhibitörlerinin kullanılması sonucu BUN ve serum kreatinin değerleri yükselebilir, bu durumda dikkatli olunmalıdır. Bilinen damar hastalığı olanlarda kreatinininde hafif yükselme olası renal arter darlığını akla getirmelidir. Bu değerlerde hafif (<2 kat) yükselmelerin olması ilaçların kesilmesini gerektirmez. Bu ilaçların KY'li hastalarda yaşam süresini uzattığı bilinmektedir. Diyalize giren ya da transplant olmuş hastaların değerlendirilmesi, bu hastalıkları olmayanlar gibi yapılmalıdır. Hastaların çoğu diyabetiktir ve KAH adaydır. Ameliyat öncesi bu tür hastalarda akciğer ödemi, bozulmuş oksijenasyonu ve kanama bozukluklarını önlemek için uygun diyaliz yapılmalıdır. Transplant yapılmış olan hastalarda operasyon öncesi dönemde

immünüsupresif tedavi düzenlenmelidir.

4. Hematolojik bozukluklar

Anemi (hemotokrit<%28) miyokard iskemisi ve kalp yetersizliğini kolaylaştırır. Ameliyat öncesi belirgin KAH ve/veya KY olanlarda yapılan transfüzyonlar ameliyat sonrası dönemde ölüm riskini azaltmaktadır(6). Polisitemi ve trombositoz da kan vizkozitesini arttırarak tromboembolizm ve/veya kanamalara yol açabilir, flebotomi gerekebilir.

D. Ek çalışmalar

Konsültan hastanın tetkiklerini gözden geçirmeli ve gereken daha ileri tetkikleri istemelidir. Metabolik ve elektrolit bozuklukları, kafa içi patolojiler ve akciğer hastalıkları EKG değişiklikleri yapabilir. Bu nedenle tüm hastalardan ameliyat öncesi EKG istenmelidir. EKG’de dal blokları veya birinci derecede blok hallerinde genellikle ileri tetkike gerek görülmez. Aynı durum semptomsuz ventriküler aritmilerde de geçerlidir. Değerlendirmede iyi bir öykü, fizik inceleme ve EKG genellikle riskin saptanması için yeterlidir.

Majör risk belirteçleri varsa ve cerrahi çok acil değilse, öncelikle etkin tedavi yapılmalı ve ameliyat geciktirilmeli veya iptal edilmelidir. Orta derecede olan risk belirteçlerinin varlığı perio-peratif komplikasyonların artmasına sebep olacağı için hastanın durumunun çok iyi değerlendirilmesini gerektirir. Hafif risk belirteçleri bağımsız olarak operasyon riskini arttırmazlar. Majör risk belirteçlerinden olan akut (≤ 7 gün) ve yakın geçmişte olan MI (7 - 30 gün) varsa, MI sonrası operasyon için 4-6 hafta beklenmelidir⁽³⁾. Tablo 2’de öykü ile fonksiyonel kapasitenin değerlendirilmesi Tablo 3’de ise risk belirteçlerinin varlığına göre kalp dışı ameliyatlardaki risk sınıflaması verilmiştir.

E. Ameliyat Öncesi Hastanın Adım Adım Değerlendirilmesi

Şekil 1’de kalp dışı cerrahiye gidecek olan hastaların adım adım değerlendirme şeması sunulmuştur. Aşağıda ise hastaların klinik özelliklerine göre bu basamaklar açıklanmıştır.

Tablo 2: Çeşitli Aktivitelerin Yaklaşık Enerji Karşılıkları

1 MET	Yemek, giyinmek, Tuvaleti kullanmak, Ev içi yürüyüşler, 3. 2-4. 8 km/saat hızda 200-400 m yürütmek	4 MET	Merdiven, yokuş çıkmak Düz yolda 6, 4 km/saat hızda yürütmek Kısa mesafe koşmak Ağır ev işi, yerleli İnşaat, mobilya taşımak Hafif sporlar, tekli basketbol, çiftler tenis maçı, dans, golf
4 MET Hafif işler, tuz alma/bulaşık >10 METS= mükemmel, 7-10 METS= orta derece, 4-7 METS= kötü olarak sınıflandırılır			

Fonksiyonel kapasite >10 METS= mükemmel, 7-10 METS= orta derece, 4-7 METS = kötü olarak sınıflandırılır

Tablo 3: Kalp Dışı Ameliyatlarda Kardiyak Risk Sınıflaması

Yüksek	(Kardiyak risk > % 5)
•	Acil ameliyat, özellikle yaşlı hastada
•	Aorta veya diğer major damar cerrahisi
•	Periferik arter cerrahisi
•	Uzun süreli ve/veya fazla sıvı kaybının beklendiği ameliyatlara
Orta	(Kardiyak risk < % 5)
•	Karotid endererektomi
•	Baş boyun cerrahisi
•	Periton içi ve toraks içi cerrahiler
•	Prostat cerrahisi
Düşük	(Kardiyak risk < % 1)
•	Endoskopik işlemler
•	Yüzeyel cerrahi girişimler
•	Katarakt cerrahisi
•	Meme cerrahisi

Ameliyat acil ise ameliyat riski belirlenir ve hasta operasyona gönderilir. Ameliyat acil değilse hastanın revaskülarizasyon durumu değerlendirilir. Hasta son 5 yıl içinde revaskülarize edilmiş ve o zamandan beri şikayetlerde tekrarlama ve iskemi belirtileri yok ise ameliyat ve sonrasında olabilecek komplikasyonlar çok düşüktür. Bu durumda ileri tetkik gerekmez. Hasta son 2 yıl içinde KAH yönünden değerlendirilmiş ve çeşitli testlerle (efor-talyum-koroner anjiyografi) koroner risk belirlenmiş ise tetkiklerin tekrarlanması gereksizdir. Yeni semptomlar ve iskemi belirtileri varsa tetkikler yenilenmelidir.

Hastada majör risk faktörleri (Tablo 1) ya da kararsız angina bulgularından biri varsa ameliyat kalp yönünden tedavi bitene kadar ertelenmelidir. Bu gruptaki hastalara koroner anjiyografi yapılmalı ve tedavileri ona göre planlanmalıdır. Hasta klinik olarak orta derecede risk grubunda ise (Tablo 1), fonksiyonel kapasitesine bakılır

(11-14). Fonksiyonel kapasitesi iyi ve cerrahi risk orta veya düşük düzeyde ise ameliyata engel yoktur. Cerrahi risk yüksek ve/veya fonksiyonel kapasite 4 MET'in altında ise girişimsel olmayan testler yapılarak risk belirlenir. Girişimsel olmayan testlerde düşük risk saptanırsa hasta ameliyata yollanır. Risk yüksek ise koroner anjiyografi ve sonucuna göre hareket edilir. Hasta klinik olarak düşük risk grubunda ise gene fonksiyonel kapasiteye göre ve orta derecedeki klinik risk grubundaki hastalarda olduğu gibi davranılır(10-11).

III. Hastalığa Özgü Yaklaşımlar

A. Koroner Arter Hastalığı

1. Bilinen Koroner Arter Hastalığı Olan Hastalar

AMI geçirmiş, bypass operasyonu, koroner anjioplasti öyküsü olan ya da koroner anjiyografide damar lümeninde düzensizlik ya da daralma tesbit edilen hastalarda koroner arter hastalığı aşıkardır. Buna karşın 2 ya da 3 damar lezyonuna sahip hastaların çoğu, ciddi artrit ya da periferik arter hastalığı gibi kısıtlamalar nedeniyle

asemptomatik ya da atipik semptomlu olabilir. Bu hastalar revaskülarizasyona uygunsuzsa noninvazif testlerle değerlendirilmeleri faydalıdır (Şekil 1, Tablo 3). Koroner arter hastalarında, operasyon öncesi öykü, fizik muayene ve noninvazif testlerle şu 3 soru cevaplandırılmalıdır:

- 1.---- Tehlike altındaki miyokard alanı ne kadardır?
- 2.-- İskemi eşığı ve iskemi yaratacak stres miktarı ---- ne kadardır ?
- 3.---- Hastanın ventriküler fonksiyonları nasıldır?

Uygulanan stres testlerinde ortaya çıkan iskemik

cevabın derecesine bakılarak hastanın prognozu belirlenmelidir (Tablo 4). Bununla birlikte revaskülarizasyona aday olmayan hastaların noninvazif testlerle değerlendirilmesi gerekmez.

2. Koroner arter hastalığı için majör risk faktörlerine sahip hastalar

KAH gelişimine sebep olan ve perioperatif riski de arttıran bir çok risk faktörü tespit edilmiştir. Yaş, cins ve diyabetes mellitus kalp dışı cerrahi yapılan hastalardaki sonuçları etkiler. DM sadece koroner arter hastalığının yaygın olma olasılığını artırmaz aynı zamanda operasyonda hemodinamik stres yaratan enfeksiyon, hiperglisemi, hipoglisemi gibi komplikasyonların da ortaya çıkmasına neden olabilir. Diyabetes mellituslu hastalarda genel popülasyona göre KAH, sessiz iskemi ve MI gelişme riski daha yüksektir⁽¹⁵⁾.

İleri yaş, yalnızca KAH gelişme olasılığının yüksek olması nedeniyle değil, miyokard üzerine olan etkileri nedeniyle de risk oluşturur. Kalp kası doğumdan hemen sonra farklılaşmasını tamamlar ve miyositlerin sayısı yaşla azalır. Akut MI mortalitesi yaşla birlikte belirgin artar. İntraoperatif ve perioperatif MI mortalitesi yaşlılarda daha yüksektir^(16,17).

Premenapozal kadınlarda KAH olasılığının daha düşük olması ve kadınlarda erkeklerden 10 yıl veya daha geç ortaya çıkması nedeniyle cinsiyet önemlidir. Ooforektomi gibi nedenlerle erken menapoza giren kadınlar bu kuralın dışındadır. Diyabetik kadınlarda risk artmıştır ve aynı yaştaki erkeklerle eşittir. Akut MI sonrası mortalite hızı kadınlarda daha yüksektir. Bu farklılıkta ileri yaş ve DM önemli rol oynar⁽¹⁸⁾. Koroner arter-lerin çapı ya da patofizyoloji farkı gibi faktörler de etkili olmasına rağmen kadınlarda risk artışının nedenleri henüz tam olarak anlaşılammıştır. Vasküler hastalığı olanlarda KAH insidansı artmıştır ve bu hastalarda klodikasyoya bağlı fiziksel aktivite kısıtlanması nedeniyle KAH maskelenebilir.

Tablo 4: Egzersiz Testinde İskemik Cevabın Prognostik Derecelendirmesi^(19,20)

<p>Şüpheli ya da kanıtlanmış koroner arter hastalığı olan hastalar</p> <p>Yüksek risk Düşük düzeyde egzersizle ortaya çıkan iskemi (4 MET 'in altında , kalp hızı 100 atım/dakika altında ya da hedef kalp hızının %70 'inin altında) şu bulgulardan bir ya da daha fazlasıyla ortaya çıkıyorsa</p> <ul style="list-style-type: none">• 0.1 mV'dan fazla yatay veya aşağı doğru ST çökmesi• Geçirilmiş enfarkt derivasyonlarının dışında 0.1 MV'dan daha fazla ST yükselmesi• 5 veya daha fazla derivasyonda anormal cevap gözlenmesi• Egzersiz sonrası iskemik cevabın 3 dakikadan daha fazla devam etmesi• Tipik göğüs ağrısı <p>Orta dereceli risk Orta derecede egzersizle ortaya çıkan iskemi (4-6 MET ya da 100-130 arası veya hedef kalp hızının %70-85'i düzeyinde) şu bulgulardan bir veya daha fazlasıyla ortaya çıkıyorsa</p> <ul style="list-style-type: none">• 0.1 MV 'dan fazla yatay veya aşağı doğru ST çökmesi• Tipik göğüs ağrısı• Egzersiz sonlandırıldıktan sonra 1-3 dakikadan daha fazla süren iskemik cevap• 3 veya 4 derivasyonda anormal cevap gözlenmesi <p>Düşük risk İskemik cevap olmaması veya yüksek seviyeli egzersizle ortaya çıkması (7 MET'den daha fazla ya da kalp hızı 130'un üzerinde veya hedef kalp hızının %85'inden fazla iken).</p> <ul style="list-style-type: none">• 0.1 MV 'dan fazla yatay veya aşağı doğru ST çökmesi.• Tipik göğüs ağrısı• 1 veya 2 derivasyonda anormal cevap gözlenmesi <p>Yetersiz test İskemik cevap gözlenmeksizin yaşa uygun hedef kalp hızı veya iş yüküne ulaşılamazsa yetersiz efor testinden bahsedilir. Kalp dış cerrahi düşünülen hastalar için iskemi olmadıkça en azından orta düzeyde egzersiz yapılamaması yetersiz test olarak düşünülür.</p>
--

B. Hipertansiyon

Evre 1 ve 2 hipertansiyonun (< 180 /110 mmHg) perioperatif komplikasyonlar için bağımsız bir risk faktörü olmadığı gösterilmiştir(16,21). Ameliyat öncesi kan basıncı (KB) yüksek olanlarda, ameliyat sırasında kan basıncında oluşan dalgalanmaların EKG'de iskemi bulgularına neden olduğu saptanmıştır. Bu etki tedavi ile düzeltilmektedir(22). Preoperatif KB kontrolü perioperatif iskemi olasılığını azaltır(21,23). Daha önce hipertansiyon tanısı konulmamış veya tedavi edilmemiş hastalarda başlangıç KB'nın yüksek bulunması anestezi altında KB düzensizliği ile ilişkilidir(23). Hipertansiyon tedavisi altındaki hastaların son dönemde ve daha önceden kullanılan ve etkisiz olan tüm ilaçlar gözden geçirilmeli ve kardiyovasküler patoloji ve hedef organ hasarlarına ait bulgular araştırılmalıdır. Fundoskopik muayene, hipertansiyonun ciddiyeti ve kronikliği ile ilgili önemli bilgiler sağlar.

Fizik muayene ve basit laboratuvar tetkikleri hiper-tansiyonun nadir rastlanan, ancak önemli etyolojilerinin ayırımında yardımcıdır. Sekonder hipertansiyonu dışlamak için ileri inceleme cerrahi öncesinde nadiren gerekir. Özellikle yeni başlangıç gösteren ve ciddi hipertansiyonlu olgularda tedavi edilebilir sebeplerin tespit edilebilmesi için elektif cerrahi

ertelenebilir. Eğer feokromasitoma olasılığı yüksekse tanının konulması için cerrahi ertelenmelidir. Abdominal bölgede duyulan üfürüm renal arter stenozunun bir bulgusu olabilir. Femoral nabzın radyal nabza göre gecikmesi aort koarktasyonunu, diüretik tedavisi olmayanlarda tespit edilen hipokalemi hiperaldosteronizmi akla getirir.

Hipertansiyon hafif-orta derecedeysen ve eşlik eden metabolik ya da kalp patolojisi yoksa cerrahi geciktirmek gerekmez. Hipertansiflerde preoperatif dönemde kan basıncının etkili kontrolünün önemi gösterilmiştir(22,24). Antihipertansif tedavi perio-peratif dönemde de devam ettirilmelidir. Kalp hızı ve KB üzerine "rebound" etkiden dolayı alınmakta olan beta-blokerler kesilmemelidir. Oral olmayanlarda parenteral beta-bloker ve transdermal klonidin kullanılabilir. Yeni saptanan hafif hipertansiyonu olan hastalarda, kalp hızı ve KB dengesizliğinden kaçınmak için tedavi, cerrahi sonrasında başlanabilir.

Evre 3 hipertansiyon ($\geq 180 / 110$ mmHg) cerrahi öncesinde kontrol altına alınmalıdır. Etkin bir ayaktan tedavi rejimiyle preoperatif dönemde kan basıncı birkaç gün veya hafta içinde kontrol altına alınabilir. Eğer cerrahi acilse saatler veya dakikalar içinde kontrol sağlayan hızlı etkili ajanlar kullanılmalıdır. Ameliyat öncesi beta-bloker verilmesinin kan basıncındaki ciddi dalgalanmaları ve perioperatif iskemik epizotların sayısı ve sıklığını azalttığı gösterilmiştir(23). Bu nedenle beta-blokerler tercih edilen ajanlardır. Preoperatif beta-bloker verilmesinin operasyon sonrası atriyal fibrilasyon olasılığını da azalttığı bildirilmiştir.(24) Ayrıca KAH veya hastalık riski olanlarda hastanede yatış süresince beta-bloker tedavisi mortalite ve komplikasyon insidansını azaltmaktadır(25). Hipertansiflerde, cerrahi sırasında hipotansiyon gelişme olasılığı normal kişilere göre daha fazla olup bu durum özellikle ACE

inhibitörü alanlarda daha belirgindir.

C . Kalp Yetersizliği

Kalp yetersizliği olan hastalarda kalp dışı cerrahi sonuçlarının olumsuz olduğunu bildiren bir çok çalışma mevcuttur. Üçüncü kalp sesi veya KY semptomlarının varlığında kalp dışı cerrahi süre-since riskin arttığı bildirilmiştir(26). Dikkatli bir öykü ve fizik muayene ile asemptomatik KY tespit edilmelidir. Mümkünse kalp yetersizliğinin etiolojisinin saptanması önemlidir. Çünkü, etiyo-lojik sebebin bilinmesi perioperatif KY ve ölüm riskinin tahmininde önemlidir. Örneğin hipertansif kalp hastalığına bağlı KY olanlar KAH nedeniyle KY olanlardan farklı bir risk taşır.

D. Kardiyomiopati

Kardiyomiopati hastaların kalp dışı cerrahi öncesi değerlendirilmesine dair az miktarda bilgi mevcuttur. Miyokard hastalığının nedeni cerrahi öncesi tespit edilmeye çalışılmalıdır. Örneğin amiloidoz gibi infiltratif hastalıklar sistolik veya diyastolik disfonksiyona neden olabilir. Bu gerçeğin bilinmesi ameliyat sırasında ve sonrasında sıvı tedavisinin yönlendirilmesinde yardımcı olabilir. KY öyküsü veya bulguları olan hastalarda sistolik ve diyastolik disfonksiyonun ciddiyetini tesbit etmek amacıyla sol ventrikül fonksiyonları, preoperatif ekokardiyografi ile değerlendirilmelidir.

Hipertrofik obstrüktif kardiyomiopati (HKMP) hastalarda kan hacminde azalma, sistemik damar direncinde azalma ve artmış venöz göllenme sol ventrikül volümünde azalmaya neden olarak çıkış yolu obstrüksiyonunu artırır. Dinamik obstrüksiyonun

derecesini artırmaları ve diyastolik dolumu azaltmaları nedeniyle katekolaminlerden kaçınılmalıdır. Majör cerrahi ve cerrahi süresinin uzun olması HKMP' li hastalarda olumsuz sonuçlar için bağımsız risk faktörleridir. İstirahat çıkış yolu gradiyenti de dahil, ekokardiyografik özellikler kardiyak komplikasyonlarla ilişkili bulunma-mıştır(27).

E. Kalp Kapak Hastalığı

Ciddi aort darlığı kalp dışı cerrahi için büyük bir riske sahiptir. Aort darlığı ciddi ve semptomatikse elektif cerrahi ertelenmeli veya iptal edilmelidir. Bu hastalar elektif cerrahi öncesinde aortik kapak replasmanı gerektirirler. Kapak cerrahisi istemeyen ya da herhangi bir nedenle kapak replasmanına uygun olmayan hastalarda kalp dışı cerrahi %10 mortalite riski göz önünde bulundurularak yapılabilir(28). Nadiren kapak replasmanına uygun olmayan hastalarda perkutan aortik balon valvülo-plasti uygulanabilir.

Hafif veya orta dereceli mitral darlığında ameliyat öncesi dönemde kalp hızı kontrol edilmelidir. Taşikardiyle birlikte diyastolik dolum süresinin kısalması ciddi pulmoner konjesyona neden olabilir. Ciddi mitral darlığı olanlarda KY gelişme riski yüksektir. Bununla birlikte kalp dışı cerrahi öncesi hafif-orta derecede darlıklarda mitral kapak cerrahisi gerekmez. Darlık ciddi ve hastalar yüksek riskli cerrahiye gidecekse, öncesinde balon mitral valvüloplasti ve açık cerrahi tamirden fayda görür(29).

Aort yetersizliğinin tanınması, bakteriyel endo-kardit profilaksisi ve uygun medikal tedavinin uygulanması için önemlidir. Volüm kontrolü ve ardyük azalmasına dikkat edilmelidir. Mitral darlığının aksine ciddi aort yetersizliğinde düşük kalp hızı, diyastol süresini uzatıp regürjitan hacmi artırdığı için istenmeyen bir durumdur.

Mitral kapak prolapsusu olan hastalarda mitral yetersizliğinin klinik bulguları varsa ve ekokardiyografik olarak kapak yaprakçıkları kalınlaşmışsa perioperatif antibiyotik profilaksisi önerilir. Ciddi mitral yetersizliği olan hastalar yüksek riskli cerrahi öncesinde maksimal hemodinamik stabilizasyonu sağlamak amacıyla ardyük düşürülmesinden ve diüretik tedavisinden fayda görür. Nadiren bu tedavinin bir yoğun bakım ünitesinde ve pulmoner arter basıncı monitö-rizasyonu altında yapılması gereklidir. Mitral yetersizliği olan hastalarda sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonunda hafif azalma bile önemlidir ve azalmış ventriküler rezervin bir göstergesi olabilir.

Mekanik protez kapak taşıyan hastalar dikkatli antikoagülasyon tedavisi almaları ve bakteriyel endokardit profilaksisi gerektirmeleri nedeniyle önemlidir(26). Bu hastalara minimal invazif bir işlem uygulandığında (diş tedavileri, yüzeysel biyopsiler gibi) INR terapötik düzeyin altına indirilmeli ve girişimden hemen sonra oral antikoagülan normal dozda verilmeye başlanmalıdır. Perioperatif heparin tedavisi, oral antikoagülanla kanama riski yüksek olan ve antikoagülan almadığı zaman tromboemboli riski yüksek olan hastalara verilir. Bu grupta mekanik mitral kapak taşıyanlar, Bjork-Shiley kapağı bulunanlar, 1 yıldan daha kısa bir sürede tromboz ya da emboli öyküsü olanlar ve yüksek riskli hastalar bulunur. Yüksek risk, atriyal fibrilasyon, önceden geçirilmiş emboli, hiperkoagülibilite, mekanik protez ve ejeksiyon fraksiyonunun % 30'un altında olması özelliklerinden en az 3'üne sahip olmak şeklinde tanımlanır(30). Sayılı gruplar dışında kalanlarda perioperatif heparin tedavisinin veya antikoagülasyonun azaltılmasının seçimi doktor tarafından hasta için yarar ve risk değerlendirilmesine göre yapılmalıdır(30).

F. Aritmiler ve İleti Bozuklukları

Aritmiler ve ileti bozuklukları ameliyat öncesi dönemde özellikle yaşlılarda sıktır. Bazı çalışma-larda hem ventriküler hem de supraventriküler aritmilerin ameliyat öncesi dönemde koroner olayların gelişimi için bağımsız risk faktörü olduğu saptanmıştır. Sürekli EKG monitörizasyonu kullanılarak yapılan çalışmalarda, kuplet yapan ventrikül ekstrasistollerini ve kısa süreli ventrikül taşikardisini de içeren asemptomatik ventriküler aritmiler kalp dışı cerrahi sonrası komplikasyonlarda artışla ilişkisiz bulunmuştur(32). Bunun-la birlikte bir aritmi varlığında, altta yatan bir kalp hastalığı, miyokard iskemisi / enfarkt, ilaç toksisitesi ve metabolik düzensizlik olup olmadığı araştırılmalıdır.

Bazı aritmiler selim karakterde olmasına rağmen sessiz kalp patolojilerinin ortaya çıkmasını sağlar. Örneğin; supraventriküler aritmi koroner arter hastalarında miyokard oksijen ihtiyacını artırarak iskemiye neden olabilir. Nadiren aritmiler hayatı tehdit eden ritim bozukluklarına dönüşebilir. Örneğin aksesuar ileti yoluna sahip hastalarda hızlı ventrikül cevaplı atriyal fibrilasyon ventriküler fibrilasyona dejenere olabilir.

Ventriküler erken vurular, kompleks ventriküler ektopi veya kısa süreli ventriküler taşikardi miyokard iskemisi yoksa, genellikle tedavi gerektirmez. Sık ventriküler erken vurular ve kısa süreli ventriküler taşikardi, intraoperatif ve postoperatif aritmi ve uzun dönem takipte sürekli ventriküler taşikardi gelişimi için risk faktörü ise de, perioperatif dönemde MI ya da kalbe bağlı ölüm riskini artırmamaktadır(32,33). Bu nedenle, ameliyat öncesi dönemde yoğun monitörizasyon veya tedavi gerekmez. Bununla birlikte perioperatif ya da postoperatif aritmi gelişme riski yüksek olan hastalarda profilaktik beta-bloker kullanımı düşünülebilir. Profilaktik beta-bloker kullanımı cerrahi sırasında ve takip eden 2 yıl boyunca mortalite ve komplikasyon insidansını azaltmaktadır(1,25,34).

AV tam blok gibi yüksek dereceli ileti bozuklukları ameliyatta artabilir ve geçici pil takılmasını gerektirir. Diğer taraftan intraventriküler ileti defektleri, sol veya sağ dal bloğu varlığında bile, daha önce ileri kalp bloğu öyküsü yoksa veya semptomatik değilse perioperatif dönemde nadiren tam bloğa ilerler(35).

G. Kalıcı Pil veya İmlante Edilen Kardiyovortör Defibrilatör Taşıyan Hastalar

Kalıcı kalp pili ve implante edilen defibrilatör taşıyan hastaların kalp dışı cerrahiye gitmelerine bir engel yoktur. Hastaya yaklaşım cerrahiye

gitmeyen hastalarda olduğu gibidir.

H. Pulmoner Vasküler Hastalık

Düzeltilmiş ya da düzeltilmemiş konjenital kalp hastalığı ve pulmoner vasküler hastalığı olanlarda kalp dışı cerrahiye bağlı perioperatif riski değerlendiren spesifik çalışmalar yoktur. Konjenital kalp hastalığı cerrahisi sonrasında kardiyovasküler fonksiyonları değerlendiren çalışmalar mevcuttur. VSD ya da PDA operasyonundan 5 yıl sonra pulmoner vazoreaktivite anormal olarak kalır ve hipoksi süresince de artar. Bu nedenle bu hastalar intraoperatif ve postoperatif hipoksiyi normal bireyler gibi tolere edemezler. Konjenital kalp hastalığı olan hastalar egzersiz sırasında azalmış kardiyak rezerv gösterirler(36). Opere olmuş aort koarktasyonu ve Fallot tetralojisi olan hastalar kalp dışı için değerlendirilirken ventrikül fonksiyonlarının yetersiz olabileceği unutulmamalıdır. Birçok yazar pulmoner hipertansiyonun kalp dışı cerrahi riskini arttırdığı konusunda hemfikir olmasına karşın bu konuda yapılmış spesifik çalışma yoktur. Ciddi pulmoner

hipertansiyon ve kardiyak şantı olan hastalarda sistemik hipotansiyon, sağ sol şantta artışa yol açar ve asidoz gelişimine neden olur. Bu da sistemik vasküler dirençte daha da azalmaya yol açar.

Bu döngü fark edilip tedavi edilmelidir⁽³⁷⁾.

IV Cerrahinin Tipi

Kalp dışı cerrahi sonrası kardiyak komplikasyonlar hastaya, operasyona ve operasyonun yapıldığı koşullara bağlıdır. Ayrıntılı bir ameliyat öncesi kalp değerlendirmesi ameliyat sonrası sonuçların tahmin edilmesini sağlar. Farklı ameliyatların taşıdığı kardiyovasküler riskler birbirinden farklıdır (Tablo 3). Bu farklılık cerrahiye özgü faktörlere (sıvı değişimi, stres düzeyi, işlem süresi, kan kaybı) ve hastaya özgü faktörlere (KAH insidansı, stabilite ve uygun preoperatif hazırlık) bağlıdır.

A. Aciliyet

Acil işlemlerin kalbe ait komplikasyon riski elektif cerrahiye göre 2-5 kat daha yüksektir. Bunun nedeni acil cerrahi girişim gerektiren hastaların preoperatif dönemde değerlendirme ve tedavilerinin yeterince yapılamamasıdır. Örneğin; asemptomatik abdominal aort anevrizmalı hastaların elektif operasyonu sırasındaki mortalite (% 3.5), rüptüre aort anevrizması cerrahisinininkine göre oldukça düşüktür (% 42) ⁽³⁸⁾. Bazı hastalarda hastalığın tehlikesi beklenen cerrahi riskden daha fazladır (örneğin intestinal gangreni önlemek için mezenterik revaskülizasyon veya ekstremitayı kurtarmak için arteriyel köprüleme). Kanseri hastalarda, özellikle cerrahi öncesi malignitenin tedavi edilebilir olup olmadığının saptanamadığı durumlarda, ameliyat öncesi değerlendirme ile tedaviyi yönlendirmek güçtür.

B. Cerrahi Risk

Cerrahinin büyüklüğü ve tipi gibi bir çok etmen riski etkiler. Bazı ameliyatlar diğerlerine göre daha tehlikelidir. Yüzeysel ve göz ameliyatları en az riske sahiptir ve nadiren morbidite ve mortalitede artışa neden olurlar. Majör torasik, abdominal veya vasküler cerrahinin, özellikle 70 yaş üzeri bireylerde kardiyak morbiditesi yüksektir. Diğer risk faktörleri, önceki 1 yıl içinde geçirilmiş MI ve KY'dir⁽³⁹⁾. Damar cerrahisinde kalbe ait komplikasyon riski artmıştır. Bunun nedenleri, periferik damar hastalığına neden olan risk faktörlerinin çoğunun KAH için de risk oluşturması, ileri yaş ve klodikasyon nedeniyle KAH semptomlarını gizlemesi ve majör damar ameliyatlarının uzun sürmesidir. Bu tip ameliyatlarda, ameliyat sonrası MI sıklığı bilinen KAH varlığında % 4.1'dir⁽⁸⁾.

Kalbe ait komplikasyonlar bütün perioperatif ölümlerin yaklaşık yarısından sorumludur ve ölümcül olaylar preoperatif dönemde KAH belirtileri olan hastalarda 5 kat daha fazla görülmektedir. Uzun dönem mortalite de bu grupta 2 kat fazladır. Daha önce baypas cerrahisi geçiren hastalarda perioperatif ve uzun dönem mortalite KAH olmayanlarla benzerdir. CASS ("Coronary Artery Surgery Study") çalışması verilerine göre, bilinen KAH olan bireylerde kalp dışı cerrahi öncesi baypas ameliyatı riski belirgin azaltmaktadır⁽⁴⁰⁾. Majör damar cerrahisi uygulanan yüksek riskli hastalarda, ameliyat öncesi beta-bloker tedavisinin kalbe ait morbidite ve mortaliteyi anlamlı azalttığı bildirilmiştir⁽⁴¹⁾. Damar cerrahisi yapılan hastalarda intravasküler hacim azalması mortaliteyi artırmaktadır⁽⁴²⁾.

Birçok hastalığı bir arada taşıyan hastalarda transplantasyon cerrahisi yüksek risk oluşturur. Son dönem böbrek hastalığı olan diyabetik hastalarda ciddi KAH sık görülür. Morbidite ve mortalite prosedürler arasında ve hatta aynı prosedür içinde de farklılıklar gösterebilir. Bu nedenle kalp dışı cerrahi ile ilişkili riskler bireysel olarak düşünülmalıdır.

Cerrahi işlemler Tablo 3 de gösterildiği gibi düşük, orta ve yüksek risk olarak sınıflandırılır. Yüzeysel ve göz ameliyatları en düşük riskli, büyük damar ameliyatları ise en yüksek riskli işlemlerdir. Orta derecede riskli operasyonlarda morbidite ve mortalite değişkendir ve cerrahi uygulanan bölgeye ve işlemin genişliğine bağlıdır. Uzun süreli işlemler büyük hacimde sıvı değişimine neden olarak iskemi ve solunum baskılanması riskini artırır.

V. Ameliyat Öncesi Değerlendirmede Kullanılan Tetkikler

A. Hangi Testin Yapılacağına Karar Verme

Kalp dışı cerrahiye gidecek hastanın ameliyat öncesi değerlendirmesi mümkün olan en az ve en etkin testlerle yapılmalıdır. Genellikle ayrıntılı bir öykü, fizik inceleme ve EKG karar vermede yeterlidir. Bu verilerle karar verilemeyen hastalar için girişimsel olmayan testler yapılır. Tablo 5’de sayılı faktörlerden herhangi 2’si bulunanlar girişimsel olmayan testlerle değerlendirilmelidir.

Tablo 5: Girişimsel Olmayan Testler İçin Hasta Seçimi

1. Orta derecede klinik belirleyiciler var (Kanada sınıf 1 veya 2 angina, geçirilmiş MI veya patolojik Q dalgası, kompanse veya eski KY veya DM)
2. Kötü fonksiyonel kapasite (< 4 MET)
3. Yüksek riskli cerrahi (acil major ameliyat*; aorta onarımı veya periferik damar cerrahisi, fazla sıvı değişikliği ve kan kaybıyla beraber uzamış cerrahi işlem)

**acil ameliyatlar girişimsel olmayan testler yapılmadan, cerrahiye geçmeyi gerektirebilir.*

B. İstirahat Sol Ventrikül İşlevi

İstirahat sol ventrikül işlevi ekokardiyografi veya radyonüklid anjiyografi ile değerlendirilebilir⁽⁴⁴⁾. Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu % 35 ve altında olan hastalarda ameliyat sonrası komplikasyon sıklığı artmaktadır^(44,45). Ameliyat öncesi dönemde bozulmuş sol ventrikül sistolik ve/veya diyastolik işlevler, ameliyat sonrası KY ve genel durumu bozuk hastalarda ölümün belirleyicisidir.

Ameliyat öncesi halen KY olan ve KY öyküsü veya nedeni açıklanamayan dispnesi olanlarda istirahat sol ventrikül işlevi değerlendirilmelidir. Rutin olarak tüm hastalarda bakılması gereksizdir.

C. Koroner Arter Hastalığı İçin Riskin Belirlenmesi / Fonksiyonel Kapasitenin Tayini

1. 12 Kanal EKG

Ameliyat öncesi tüm hastalardan 12 kanal EKG istenmelidir. Bilinen KAH olanlarda Q dalgasının yükseklik ve genişliği geç dönem mortalitenin bir belirleyicisidir^(46,47). Yatay 0.5 mm'den daha fazla ST segment çökmesi, yüklenme paternli sol ventrikül hipertrofisi ve KAH varlığında sol dal bloğu olan hastalarda yaşam beklentisi azalmıştır^(46,47).

2. Miyokard İskemisi Ve Fonksiyonel Kapasite Tayini İçin Egzersiz Testleri

Bu testler, önemli miyokard iskemisi veya aritmi varlığını araştırmak, perioperatif kardiyak riski hesaplamak ve geç dönem prognoz için fonksiyonel kapasitenin tayini için bisiklet veya koşubandındaki egzersiz sırasında EKG veya ekokardiyografik değişiklikleri izleyerek yapılır. Tek damar hastalığında egzersiz EKG'si %50 normal olabilir⁽⁴⁸⁾. Egzersiz testinin KAH tespiti-tinde ortalama duyarlılık ve özgüllüğü, sırasıyla % 68 ve %77, çok damar hastalarında % 81 ve

% 66, 3 damar veya sol ana koroner hastalığında % 86 ve % 53'dür⁽⁴⁹⁾. Kalp hastalığı öyküsü olmayan ve normal istirahat EKG'si olan hastalardan %20 - 50'sinde egzersiz EKG'si anormal olabilir. Geçirilmiş MI öyküsü veya anormal istirahat EKG'si olan hastalarda sıklık daha fazladır (% 35 - % 50). Ameliyat sırasında ve geç dönemde kardiyak risk, düşük iş yüküyle birlikte, anormal EKG'si olan hastalarda artmıştır^(50,51). Miyokardın iskemik cevabının düşük egzersiz iş yükünde başlaması belirgin olarak artmış perioperatif ve geç dönem kardiyak olay riskini gösterir. Miyokardın iskemik cevabının yüksek egzersiz iş yükünde başlaması ise düşük risk bulgusudur. Prognoz, ayrıca hastanın yaşı, koroner hastalığın yaygınlığı, sol ventrikül disfonksiyonunun derecesi, egzersize hemodinamik cevap ve iletim bozukluğunun olup olmaması ile de ilişkilidir⁽¹⁹⁾.

3. Egzersiz Kullanılmayan Stres Testleri

Egzersiz yapamayan ve kalp dışı cerrahiye gidecek hastaların operasyon öncesi değerlendirilmesi için kullanılan 2 teknik, miyokard oksijen kullanım ihtiyacını artırmak (kalp pili takılması, intravenöz dobutamin) ve intravenöz dipiridamol veya adenozin gibi farmakolojik vazodilatörlerle hiperemik cevabı uyarmaktır. En sık dobutamin stres ekokardiyografi ve talyum-201 veya teknesyum-99m ile intravenöz dipiridamol /adenozin miyokard perfüzyon görüntülemeleri kullanılır.

4. Miyokard Perfüzyon Görüntüleme Metodları

Kalp dışı cerrahi öncesi talyum redistribüsyonunun ameliyat sonrası olayları saptamadaki pozitif belirleyicilik değeri % 4 ile % 20 arasında iken normal sintigrafinin negatif belirleyicilik değeri MI veya kardiyak ölüm için %99'dur. Eldeki kısıtlı veriler adenozin ve

dipiridamol sintigrafi-lerinin de yaklaşık aynı duyarlılığa sahip olduğunu göstermektedir. Düşük pozitif belirleyiciliği nedeniyle bu testlerin yaygın kullanımları uygun değildir. Öte yandan bilinen KAH olan hastalarda risk belirlemede, aynen kalp dışı ameliyata gitmeyecek hastalarda olduğu gibi, yararlıdır(52,53).

5. Dobutamin Stres Ekokardiyografi

Dobutamin stres ekokardiyografinin doğruluğu, anjiyografik olarak ortaya konan KAH olanlarda birçok çalışma ile kanıtlanmıştır(54,55). Çalışmalardan elde edilen veriler, dobutamin stres ekokardiyografinin güvenilir ve hasta tarafından kolaylıkla tolere edilebileceğini göstermiştir. MI veya ölüm için pozitif belirleyici değer % 7-25, negatif belirleyici değer ise % 93-100 arasındadır. Veriler duvar hareket bozukluğu varlığı veya düşük iskemi düzeyinde duvar hareket bozukluğunun ortaya çıkmasının ameliyat ve sonrası riski tahmin etmede önemli olduğunu düşündürmektedir(56). Kanıtlar, özellikle periferik arter cerrahisine gidecek, uygun hastalarda, ameliyat öncesi riskin değerlendirilmesinde dobutamin ekokardi-yografinin kullanılmasını desteklemektedir.

6. Sol Dal Bloğu Varlığında Stres Testi

Çalışmalarda, sol dal bloğu varlığında, egzersiz talyum sintigrafisinin duyarlılığı%78, özgüllüğü %33, tanısal doğruluğu % 36-60 olarak bildirilmektedir(57,58). Vazodilatörlerin kullanımıyla duyarlılık % 98, özgüllük % 84, tanısal doğruluk %88-92 'ye çıkar(59,60). Sol dal bloğu olan hastalarda, dobutamin veya egzersiz görüntüleme yerine adenozin veya dipiridamol ile farmakolojik stres testi tercih edilmelidir.

7. Ambulatuvar EKG izlemi

Vasküler ve vasküler dışı cerrahi girişim uygulanan hastalarda kardiyak ölüm ve MI için, 24-48 saatlik ambulatuvar EKG izleminde, operasyon öncesi ST değişikliklerinin öngördürücü değeri bildirilmiştir. Birçok hastada başlangıçta EKG değişikliklerinin olması, ST segment analizinde tam bir standardizasyonun bulunmaması gibi sakıncaları nedeniyle ancak Holter'de sessiz iskemiye tespitite tecrübe ve standartlara sahip kurumlarda uygulanmalıdır.

D. Öneriler: Ne Zaman, Hangi test ?

Çoğu ambulatuvar hastada, operasyon öncesi değerlendirme için seçilen, egzersiz EKG testidir. Hem fonksiyonel kapasiteyi gösterir hem de EKG'de değişiklik ve hemodinamik yanıtla miyokard iskemisini ortaya çıkarır. İstirahat EKG'sinde önemli anormallikler (örneğin, sol dal bloğu, strain örnekl sol ventrikül hipertrofisi, digital etkisi) bulunan hastalarda, egzersiz ekokardiyografi veya egzersiz miyokard perfüzyon görüntülemesi düşünülmelidir. Sol dal bloğu olan hastalarda, dobutamin veya egzersiz görüntüleme yerine adenozin veya dipiridamol ile farmakolojik stres testi tercih edilmelidir

Egzersiz yapamayan hastalarda, farmakolojik stres testi kullanılır. Bunlardan, dipiridamol miyokard perfüzyon görüntüleme ve dobutamin ekokardi-yografi en sık kullanılanıdır. İntravenöz dipiri-damol kullanımından ciddi bronkospazm, kritik karotis hastalığı, ya da

teofilin almayı gerektiren durumlarda kaçınılmalıdır. Dobutamin, ciddi aritmi, ciddi hipertansiyon ve ciddi hipotan-siyonu olanlarda stres testinde kullanılmamalıdır. Ekokardiyografik görüntü kalitesi iyi olmayan hastalarda miyokard perfüzyon çalışması uygundur. Bu testlerin tümünün belirleyiciliği yaklaşık olarak benzerdir bu nedenle kurumun tecrübesi seçilecek testi belirlemedeki en önemli etmenddir. Tablo 6'da stres test endikasyonları sunulmuştur.

Mutlak	Yararlı	Özetle
• Orta derecede klinik şüphe	• Klinik değerlendirme	• Saduce spesifik
• Bilinen KAH hastası	• Yetersiz olduğu hastalarda	• EKO değişiklikleri
• Koroner revaskülarizasyon	• Fonksiyonel kapasite tayini için	• Yüksek eden hastalıklar nedeniyle
• Tıbbi tedavi etkinliğini	• Klinik şüphe ve tanısal önem	• Yüksek yanlış pozitif beklentisi
değerlendirmek için	• EKG değişiklikleri olanlar	• Rastis tanıma olarak
	• Restenot tanıma için	

Şekil 1'de çeşitli durumlarda en uygun stres testin seçimi için algoritma verilmiştir. Genel olarak girişimsel olmayan testlerde yüksek risk ve/veya iskemi saptanırsa koroner anjiyografi uygulanmalıdır. Yüksek riskli bazı hastalarda, doğrudan koroner anjiyografi yapılması uygun olabilir (örneğin kararsız anginası veya MI sonrası rezidüel iskemisi olanlar). Tablo 7'da koroner anjiyografi endikasyonları sunulmuştur.

VI. Ameliyat Öncesi Tedavi

A. Koroner Arter Hastalığı

1. Koroner Baypas Cerrahisi

Bugüne kadar hiçbir randomize çalışma kalp dışı ameliyat öncesi koroner arter baypas cerrahisinin (KABC) etkinliğini araştırmamıştır. Ameliyat öncesi KABC endikasyonları ameliyat olmayacak olan hastalarla aynıdır⁽⁶²⁾. KABC'ne bağlı kardiyak risk genellikle kalp dışı cerrahinin riskinden daha yüksek olduğu için ameliyat öncesi dönemde nadiren gerekir. Ancak nadiren kararsız anginası olan veya stabil olup sol ana koroner veya 3 damar hastalığı olanlarda kalp dışı ameliyat öncesi KABC uzun dönem sağkalıma olumlu katkı yapmaktadır. Benzer şekilde proksimal sol ön inen arter darlığı olan ve sol ventrikül sistolik işlevi bozulmuş hastalar da KABC'den yarar görmektedir.^(63,64) Bu tip hastalarda eğer kalp dışı cerrahinin riski baypas cerrahisinden daha fazla ise hastalar önce KABC'ne gönderilmelidir. Eldeki veriler önce KABC daha sonra elektif kalp dışı cerrahi yapılan hastalarda prognozun daha iyi olduğunu göstermektedir⁽⁶²⁾.

2. Perkütan Koroner Revaskülarizasyon

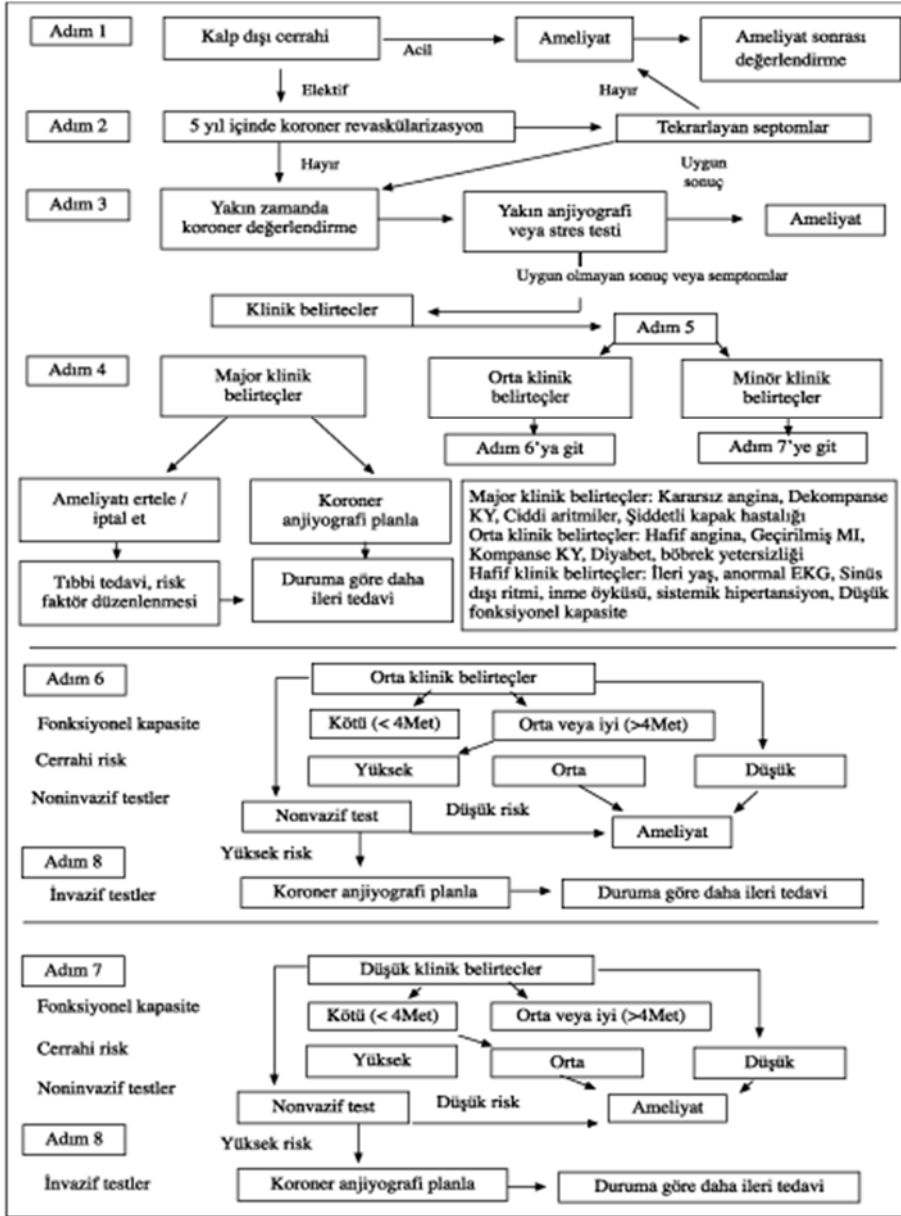
KABC olduğu gibi perkütan koroner tedaviler için de kalp dışı cerrahiye gidecek hastalarda karşılaştırmalı çalışmalar yoktur. Bazı küçük serilerde koroner anjiyoplasti ile oldukça düşük mortalite rakamları bildirilmektedir. Ancak perkütan girişim sonrası acil KABC de bildirilmiştir. Yeterli veri oluşana kadar perkütan girişim endikasyonları kılavuzlar doğrultusunda uygulanmalıdır⁽⁶¹⁾.

3. Koroner Arter Hastalığının Tıbbi Tedavisi

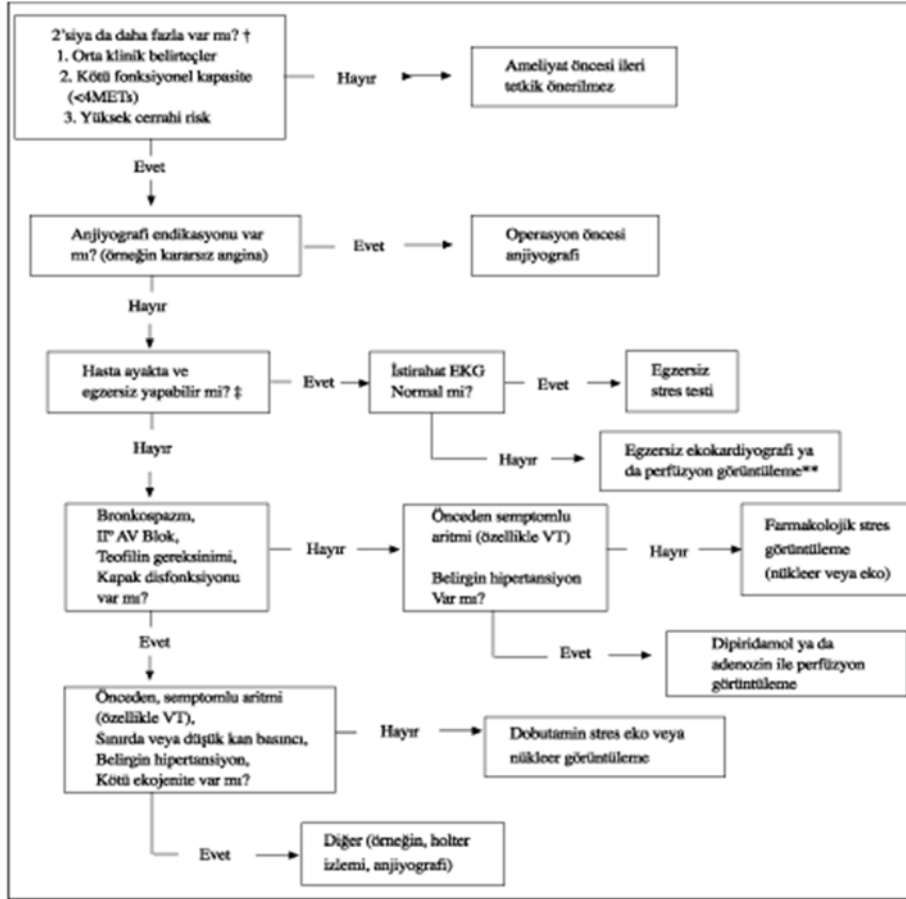
Kalp dışı cerrahiye gidecek hastalarda perioperatif tıbbi tedavi ile risk azalmasını araştıran az sayıda randomize çalışma bulunmaktadır. Ancak eldeki gözlemlerden bazı sonuçlar çıkartmak mümkündür. Öncelikle hastalar ameliyat öncesinde angina için beta-bloker, kalsiyum antagonisti ve/veya nitrat kullanmakta ise bu tedavi rejimi ameliyat ve sonrası dönemde de devam edilmelidir. Aynı şey KY'de kullanılan ilaçlar için de geçerlidir. İkinci nokta beta-blokerle ilgilidir. Ameliyat öncesi beta-bloker kullanımı ameliyat sırası ve sonrası iskemi ve kalbe ait diğer komplikasyonları azaltmaktadır (41). Bu nedenle bilinen iskemisi olanlarda ilk tercih edilecek ilaç grubu beta-bloker olarak gözükmektedir.

Tablo 7: Ameliyat Öncesi Değerlendirmede Koroner Anjiyografi Endikasyonları

Mutlak	Yararlı	Gereksiz
Bilinen veya şüpheli KAH hastasında	<ul style="list-style-type: none">Klinik olarak orta derecede risk belirteçleri + yüksek riskli cerrahi	<ul style="list-style-type: none">Bilinen KAH olan düşük riskli hastada, stres test sonuçları negatif ise
<ul style="list-style-type: none">Girişimsel olmayan testlerde yüksek risk	<ul style="list-style-type: none">Girişimsel olmayan testlerde orta veya geniş iskemi	<ul style="list-style-type: none">Koroner revaskülarizasyon geçirmiş hastada iyi fonksiyonel kapasite (> 7MET)
<ul style="list-style-type: none">Tedaviye yanıt vermeyen angina	<ul style="list-style-type: none">Yüksek riskli ameliyata gidecek hastada tanısız olmayan stres testi	<ul style="list-style-type: none">Hafif stabil angina, normal sol ventrikül fonksiyonu, negatif stres test sonucu
<ul style="list-style-type: none">Kararsız angina	<ul style="list-style-type: none">AMI geçirmiş hastada acil cerrahi	<ul style="list-style-type: none">Revaskülarizasyon yapılamayacak hastalar
<ul style="list-style-type: none">Yüksek klinik risk + müspet girişimsel olmayan test sonucu	<ul style="list-style-type: none">Tıbbi olarak stabilize edilmiş kararsız angina + düşük riskli cerrahi	



Şekil 1: Ameliyat öncesi adım adım Değerlendirme



†Klinik belirtiler için Tablo 1'e, metabolik ekivalan için Tablo 2'ye, yüksek risk cerrahi girişimin tanımı için Tablo 3'e bakınız. ‡ Hesaplanan kalp hızının ≥ 85 'i. **Sol dal bloğu varlığında, vazodilatörle perfüzyon görüntüleme tercih edilir.

Şekil 2: Ameliyat Öncesi Değerlendirme. Ne Zaman, Hangi Test? Testler sadece tedaviyi etkileyecekse yapılmalıdır.

B. Kapak Cerrahisi

Kalp dışı ameliyat olacak hastalardaki kapak ameliyatı endikasyonları genel kalp dışı ameliyata gitmeyecek olan hastalarla aynıdır(30). Semptomatik şiddetli aort ve/veya mitral darlıkları en yüksek riskli grubu oluşturur. Bu hastalarda kalp dışı ameliyat sonrası şiddetli KY veya şok gelişebilir. Sadece şiddetli ve semptomatik aort/mitral darlığı olanlar kalp dışı cerrahi öncesi kapak değişimine yönlendirilmelidir(28,30). Semptomatik şiddetli mitral ve aort yetersizliği olanlar ameliyat öncesi durumları tıbbi tedaviyle stabilize edilirse kalp dışı ameliyatları oldukça iyi tolere ederler.

C. Hipertansiyon

Yüksek kan basıncı ameliyat öncesi dönemde düzenlenmelidir. Ameliyat öncesi KB kontrolü perioperatif iskemi olasılığını azaltmaktadır(21,23). Hipertansiyona bağlı olarak ameliyatın ertelenip ertelenmeyeceği her bir hastanın özgün koşullarına bağlı olarak kararlaştırılır. Ameliyat öncesi beta-bloker verilmesinin kan basıncındaki ciddi dalgalanmaları ve perioperatif iskemik epizotların sayı ve sıklığını azalttığı gösterilmiştir(23). Bu nedenle beta-blokerler tercih edilen ajanlardır.

D. Aritmi ve İleti Bozuklukları

Aritmi varlığında öncelikle, altta yatan bir kalp hastalığı, miyokard iskemisi / enfarktı, ilaç toksisitesi ve metabolik düzensizlik olup olmadığı araştırılmalıdır. Ventriküler erken vurular, kompleks ventriküler ektopi veya kısa süreli ventriküler taşikardi miyokard iskemisi yoksa, genellikle tedavi gerektirmez. Sık ventriküler erken vurular ve kısa süreli ventriküler taşikardi, intraoperatif ve postoperatif aritmi ve uzun dönem takipte sürekli ventriküler taşikardi gelişimi için risk faktörü ise de, perioperatif dönemde MI ya da kalbe bağlı ölüm riskini artırmamaktadır⁽³²⁾. Profilaktik beta-bloker kullanımı cerrahi sırasında ve sonrasında mortalite ve komplikasyonları azaltmaktadır ^(1,25,34). Yüksek dereceli ileti bozuklukları ameliyatta artabilir ve geçici pil takılmasını gerektirir. Diğer taraftan intraventriküler ileti defektleri, sol veya sağ dal bloğu varlığında bile, daha önce ileri kalp bloğu öyküsü yoksa veya semptomatik değilse perioperatif dönemde nadiren tam bloğa ilerler ⁽³⁵⁾.

E. Ameliyat Öncesi Yoğun Bakım

Ameliyat öncesi dönemde hastaların yoğun bakımda izlenmelerinin cerrahi sonuca herhangi bir katkısı bulunmamaktadır. Ancak bazı uzmanlar özellikle dekompanse KY gibi yüksek riskli hastaların yoğun bakımda stabil hale getirilmeleri gerektiğini düşünmektedirler.

F. Ven ve Arter Hastalıkları

İleri yaş, yatalak hasta, geçirilmiş tromboem-bolizm, malignansi, büyük cerrahi ameliyat, karın, pelvis veya alt ekstremitte ameliyatları, hiperkoagülabilite gibi faktörler kalp dışı ameliyat sonrası venöz tromboembolizm riskini artırır⁽⁶⁵⁾. Bu hastalarda tromboemboli riskine göre elastik çorap, düşük doz heparin, düşük molekül ağırlıklı heparin veya tam antiko-agülasyon kılavuzlar doğrultusunda planlanmalıdır⁽⁶⁵⁾.

Periferik arter hastalığı olanlarda ameliyat sırası ve sonrası bacak travmasından kaçınmak, vazodilatör ve antiagregan tedavilerini sürdür-mek gereklidir.

VII. Anestezi

Tüm hastalarda hangi anestetik teknik ve ajan-ların uygulanacağı anestezi uzmanı tarafından ameliyat öncesi dönemde planlanmalıdır. Kullanımda olan anestetik ilaçların hiç biri mükemmel bir kalp koruması sağlamamaktadır. Bu nedenle ilaç seçimi anestezi ekibi tarafından yapılmalıdır. Opiyat temelli anestetikler kardiyovasküler açıdan en stabil ilaçlar olmakla birlikte uzun süreli ventilasyon desteği gerektirebilirler. Tüm inhalasyon anestetikler miyokard üzerine depresan etki gösterir⁽⁶⁶⁾. Bu nedenle düşük ejeksiyon fraksiyonlu hastalarda dikkatli olunmalıdır. Nöroaksiyal blokajlar, hemodinami üzerine belirgin etki yapmazlar. Ameliyat bu tip anestezi ile mümkünse tercih edilmelidirler⁽⁶⁷⁾.

A. Ameliyat Sırasında Nitrogliserin

Yüksek riskli hastalarda ameliyat sırasında nitrogliserin uygulamasının yararlı mı zararlı mı olduğuna ilişkin veriler yeterli değildir. Nitro-gliserinin vazodilatör özellikleri

birçok anestetik maddede de olduğu için, bunların kombinasyonu şiddetli hipotansiyon ve iskemiye yol açabilir. Nitrogliserin verilmesi planlanıyorsa bu durum göz önünde bulundurulmalıdır(68,71).

B.Ameliyat Sırasında Transözefagiye Ekokardiyografi

Kalp dışı ameliyatlarda, ameliyat sırasında transözefagiye ekokardiyografi ile miyokard duvar hareketlerinin monitorize etmenin ameliyat sonrası risk belirlemeye katkısı minimaldir(72).

VIII. Ameliyat Sırası ve Sonrası İzlem

A. Pulmoner Arter Kateteri

Kritik hastalarda pulmoner arter kateteri ile pulmoner kapiller basıncın ve kalp debisinin monitorizasyonunun yararı iyi bilinmektedir. Öte yandan ameliyat sonrası dönemde bu monitorizasyonun olası katkıları çok iyi araştırılmamıştır. Amerikan Anestezi Cemiyeti major hemodinamik değişikliklerin olduğu veya ameliyat sonrası belirgin hemodinamik bozukluk geliştireceği düşünülen hastalarda pulmoner arter kateteri ile monitorizasyon önermektedir (73).

B. Ameliyat Sırası ve Sonrasında ST Segment Monitorizasyonu

Ameliyat sırasında ve sonrasında ST segment monitorizasyonu ile iskemi saptanması, bu dönemdeki MI gelişimini göstermede etkindir.(74) Ancak bazı

düşük risk grubundaki hastalarda ST çökmesi olmasına karşın duvar hareket bozukluğu izlenmemektedir. Bu tip hastaların prognozu ise çok iyidir(75). Bu tip değişikliklerin iskemi mi yoksa spesifik olmayan bir bulgu mu olduğu bilinmemektedir(75). Bilgisayarlı ST segment analizleri risk belirlemede çok daha üstün gözükmektedir.

C. Miyokard İnfartüsünün Tespiti

Kalp dışı ameliyat sonrası MI tespitinde optimal yöntemin ne olduğu tartışmalıdır. Klinik semptomlar, EKG değişiklikleri, kreatin kinaz yüksekliği en çok araştırılanlardır. Troponinler ve kreatin kinaz MB formu tanıda yardımcıdır. Tüm hastalarda kalp enzim takibi önerilmez. Bilinen KAH olanlar ve yüksek klinik belirteçleri olanlarda, ameliyat sonrası 2 gün boyunca enzim ve EKG takibi yararlıdır.

IX. Ameliyat Sonrası Uzun Dönem İzlem

Ameliyat sonrası uzun dönem izlem, kalp dışı ameliyat olmamış herhangi bir kalp hastasının takibinden farklı değildir. Hastaların uygun tedavileri planlanmalı, risk faktörleri düzen-lenmeli, yaşam biçimi önerileri verilmelidir.

X. Sonuç

Kalpdişu bir ameliyata gidecek olan hastanın başarılı biçimde değerdendirilmesi ve yönetimi ancak bir ekip çalışmasıyla mümkündür. Bu ekipte hastanın esas doktoru, cerrah, anesteziist ve konsültan yer alır. Genel olarak kalp değerdendirmesi ameliyat olmayacak bir hasta ile aynıdır. Tek fark araya girecek bir cerrahinin olması bu nedenle de zamanın kısıtlı olmasıdır. Hastanın değerdendirilmesinde öykü ve fizik inceleme temeldir. Testler ancak ek bilgi sağlayacaksa yapılmalıdır. Birçok hasta için ameliyat öncesi dönem ilk kez kalp değerdendirilmesinin yapıldığı zamandır. Bu nedenle sadece hastayı ameliyata hazırlamaktan öte, bu hastaların uzun dönem takip ve tedavileri de planlanmalıdır.

Kılavuz Hazırlama Kurulu

Dr. Bülent BOYACI, Prof. Dr. Mehmet Emin KORKMAZ, Dr. Metin Gürsürer, Doç. Dr. Neşre ÇAM, Doç. Dr. Yelda BAŞARAN, Doç. Dr. Tuğrul OKAY , Dr.Tuna Tezel

KAYNAKLAR

- 1.Mangano DT, Goldman L: Preoperative assessment of patients with known or suspected coronary disease. N Engl J Med 1995;333:1750
2. Hertzner NR: Basic data concerning associated coronary disease in peripheral vascular patients. Ann Vasc Surg 1987;1:616-20
3. Eagle KA, Berger PB, Calkins H, Chaitman BR, Ewy GA, Fleischmann KE et al: ACC/AHA guideline update for perioperative cardiovascular evaluation for noncardiac surgery-executive summary a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1996 Guidelines on Perioperative Cardio-vascular Evaluation for Noncardiac Surgery). Circulation 2002;105:1257-67
4. Dajani AS, Bisno AL, Chung KJ, Durack DT, Freed M, Gerber MA et al: Prevention of bacterial endocarditis. Recommendations by the American Heart Association. JAMA 1990; 264:2919-22
5. Conlon PJ, Stafford-Smith M, White WD, Newman MF, King S, Winn MP et al: Acute renal failure following cardiac surgery. Nephrol Dial Transplant 1999;14:1158-62
6. Nelson AH, Fleisher LA, Rosenbaum SH: Relationship between postoperative anemia and cardiac morbidity in high-risk vascular patients in the intensive care unit. Crit Care Med 1993;21:860-6
7. Fletcher GF, Balady G, Froelicher VF, Hartley LH, Haskell WL, Pollock ML: Exercise standards. A statement for healthcare professionals from the American Heart Association. Writing Group. Circulation 1995;91:580-615

8. Ashton CM, Petersen NJ, Wray NP, Kiefe CI, Dunn JK, Wu L et al: The incidence of perioperative myocardial infarction in men undergoing noncardiac surgery. *Ann Intern Med* 1993;118:504-10
9. Browner WS, Li J, Mangano DT: In-hospital and long-term mortality in male veterans following noncardiac surgery. The Study of Perioperative Ischemia Research Group. *JAMA* 1992; 268:228-32
10. Mangano DT, Browner WS, Hollenberg M, Li J, Tateo IM: Long-term cardiac prognosis following noncardiac surgery. The Study of Perioperative Ischemia Research Group. *JAMA* 1992; 268:233-39
11. Reilly DF, McNeely MJ, Doerner D, Greenberg DL, Staiger TO, Geist MJ et al: Self-reported exercise tolerance and the risk of serious perioperative complications. *Arch Intern Med* 1999;159:2185-92
12. McGlade DP, Poon AB, Davies MJ: The use of a question-naire and simple exercise test in the preoperative assessment of vascular surgery patients. *Anaesth Intensive Care* 2001;29:520-26
13. Older P, Hall A, Hader R: Cardiopulmonary exercise testing as a screening test for perioperative management of major surgery in the elderly. *Chest* 1999;116:355-62
14. Older P, Smith R, Courtney P, Hone R: Preoperative evaluation of cardiac failure and ischemia in elderly patients by cardiopulmonary exercise testing. *Chest* 1993;104:701-4
15. Titus BG, Sherman CT: Asymptomatic myocardial ischemia during percutaneous transluminal coronary angioplasty and importance of prior Q-wave infarction and diabetes mellitus. *Am J Cardiol* 1991;68:735-9
16. - Eagle KA, Coley CM, Newell JB, Brewster DC, Darling RC, Strauss HW et al: Combining clinical and thallium data optimizes preoperative assessment of cardiac risk before major vascular surgery. *Ann Intern Med* 1989; 110:859-66
17. Detsky AS, Abrams HB, McLaughlin JR, Drucker DJ, Sasson Z, Johnston N et al: Predicting cardiac complications in patients undergoing non-cardiac surgery. *J Gen Intern Med* 1986;1:211-19
18. Becker RC, Terrin M, Ross R, Knatterud GL, Desvigne-Nickens P, Gore JM et al: Comparison of clinical outcomes for women and men after acute myocardial infarction. The Thrombolysis in Myocardial Infarction Investigators. *Ann Intern Med* 1994;120:638-45
19. Gibbons RJ, Balady GJ, Beasley JW, Bricker JT, Duvernoy WF, Froelicher VF et al: ACC/AHA guidelines for exercise testing: executive summary. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Exercise Testing). *Circulation* 1997;96:345-54
20. Schlant RC, Blomqvist CG, Brandenburg RO, DeBusk R, Ellestad MH, Fletcher GF et al: Guidelines for exercise testing. A report of the Joint American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Assessment of Cardiovascular Procedures (Subcommittee on Exercise Testing). *Circulation* 1986;74:653A-67A
21. Raby KE, Barry J, Creager MA, Cook EF, Weisberg MC, Goldman L: Detection and significance of intraoperative and postoperative myocardial ischemia in peripheral vascular surgery. *JAMA* 1992;268:222-27
22. Prys-Roberts C, Greene LT, Meloche R, Foex P: Studies of anaesthesia in relation to hypertension. II: Hemodynamic consequences of induction and endotracheal intubation. 1971. *Br J Anaesth* 1998;80:106-22
23. Slogoff S, Keats AS: Does perioperative myocardial ischemia lead to postoperative myocardial infarction? *Anesthesiology* 1985;62:107-14
24. Magnusson J, Thulin T, Werner O, Jarhult J, Thomson D: Haemodynamic effects of pretreatment with metoprolol in hypertensive patients undergoing surgery. *Br J Anaesth* 1986;58:251-60

25. - Jakobsen CJ, Bille S, Ahlburg P, Rybro L, Hjortholm K, Andresen EB: Perioperative metoprolol reduces the frequency of atrial fibrillation after thoracotomy for -- lung resection. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1997;11: 746-51
26. Goldman L, Caldera DL, Nussbaum SR, Southwick FS, Krogstad D, Murray B et al: Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures. *N Engl J Med* 1977;297:845-50
27. Haering JM, Comunale ME, Parker RA, Lowenstein E, Douglas PS, Krumholz HM et al: Cardiac risk of noncardiac surgery in patients with asymmetric septal hypertrophy. *Anesthesiology* 1996;85:254-59
28. Raymer K, Yang H. Patients with aortic stenosis: cardiac complications in non-cardiac surgery. *Can J Anaesth* 1998;45:855-59
29. Reyes VP, Raju BS, Wynne J, Stephenson LW, Raju R, Fromm BS et al: Percutaneous balloon valvuloplasty compared with open surgical commissurotomy for mitral stenosis. *N Engl J Med* 1994;331:961-67
30. ACC/AHA guidelines for the management of patients with valvular heart disease. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association. Task Force on Practice Guidelines (Committee on Management of Patients with Valvular Heart Disease). *J Am Coll Cardiol* 1998;32:1486-1588
31. Goldman L, Caldera DL, Southwick FS, Nussbaum SR, Murray B, O'Malley TA et al: Cardiac risk factors and complications in non-cardiac surgery. *Medicine (Baltimore)* 1978;57:357-70
32. Mahla E, Rotman B, Rehak P, Atlee JL, Gombotz H, Berger J et al: Perioperative ventricular dysrhythmias in patients with structural heart disease undergoing noncardiac surgery. *Anesth Analg* 1998;86:16-21
33. - O'Kelly B, Browner WS, Massie B, Tubau J, Ngo L, Mangano DT: Ventricular arrhythmias in patients undergoing noncardiac surgery. The Study of Perioperative Ischemia Research Group. *JAMA* 1992;268:217-21
34. Bayliff CD, Massel DR, Inculet RI, Malthaner RA, Quinton SD, Powell FS et al: Propranolol for the prevention of postoperative arrhythmias in general thoracic surgery. *Ann Thorac Surg* 1999;67:182-6
35. Pastore JO, Yurchak PM, Janis KM, Murphy JD, Zir LM: The risk of advanced heart block in surgical patients with right bundle branch block and left axis deviation. *Circulation* 1978;57:677-680
36. Lueker RD, Vogel JH, Blount SG, Jr: Cardiovascular abnormalities following surgery for left-to-right shunts. Observations in atrial septal defects, ventricular septal defects, and patent ductus arteriosus. *Circulation* 1969; 40:785-801
37. Neilson G, Galea EG, Blunt A: Eisenmenger's syndrome and pregnancy. *Med J Aust* 1971;1:431-34
38. Taylor LM, Jr. , Porter JM: Basic data related to clinical decision-making in abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg* 1987;1:502-4
39. Pedersen T, Eliassen K, Henriksen E: A prospective study of risk factors and cardiopulmonary complications associated with anaesthesia and surgery: risk indicators of cardiopulmonary morbidity. *Acta Anaesthesiol Scand* 1990;34:144-155
40. Eagle KA, Rihal CS, Mickel MC, Holmes DR, Foster ED, Gersh BJ: Cardiac risk of noncardiac surgery: influence of coronary disease and type of surgery in 3368 operations. CASS Investigators and University of Michigan Heart Care Program. Coronary Artery Surgery Study. *Circulation* 1997;96:1882-87
41. Poldermans D, Boersma E, Bax JJ, Thomson IR, van - de Ven LL, Blankensteijn JD et al: The effect of bisoprolol on perioperative mortality and myocardial infarction in high-risk patients undergoing vascular surgery. Dutch Echocardiographic Cardiac Risk Evaluation Applying Stress Echocardiography Study Group. *N Engl J Med* 1999;341:1789-94

42. Hannan EL, Kilburn H, Jr. O'Donnell JF, Bernard HR, Shields EP, Lindsey ML et al: A longitudinal analysis of the relationship between in-hospital mortality in New York State and the volume of abdominal aortic aneurysm surgeries performed. *Health Serv Res* 1992; 27:517-42
43. Leppo JA, Dahlberg ST: The question: to test or not to test in preoperative cardiac risk evaluation. *J Nucl Cardiol* 1998;5:332-42
44. Foster ED, Davis KB, Carpenter JA, Abele S, Fray D: Risk of noncardiac operation in patients with defined coronary disease: The Coronary Artery Surgery Study (CASS) registry experience. *Ann Thorac Surg* 1986; 41:42-50
45. Fiser WP, Thompson BW, Thompson AR, Eason C, Read RC: Nuclear cardiac ejection fraction and cardiac index in abdominal aortic surgery. *Surgery* 1983;94:736-9
46. Crow RS, Prineas RJ, Hannan PJ, Grandits G, Blackburn H: Prognostic associations of Minnesota Code serial electrocardiographic change classification with coronary heart disease mortality in the Multiple Risk Factor Intervention Trial. *Am J Cardiol* 1997;80:138-144
47. Landesberg G, Einav S, Christopherson R, Beattie C, Berlatzky Y, Rosenfeld B et al: Perioperative ischemia and cardiac complications in major vascular surgery: importance of the preoperative twelve-lead electrocardiogram. *J Vasc Surg* 1997;26:570-78
48. Chaitman BR: The changing role of the exercise electrocardiogram as a diagnostic and prognostic test for chronic ischemic heart disease. *J Am Coll Cardiol* 1986;8:1195-1210
49. Detrano R, Gianrossi R, Mulvihill D, Lehmann K, -- Dubach P, Colombo A et al: Exercise-induced ST segment depression in the diagnosis of multivessel coronary disease: a meta analysis. *J Am Coll Cardiol* 1989;14: 1501-8
50. Arous EJ, Baum PL, Cutler BS: The ischemic exercise test in patients with peripheral vascular disease. Implications for management. *Arch Surg* 1984;119:780-3
51. Cutler BS, Wheeler HB, Paraskos JA, Cardullo PA: Applicability and interpretation of electrocardiographic stress testing in patients with peripheral vascular disease. *Am J Surg* 1981;141:501-6
52. Baron JF, Mundler O, Bertrand M, Vicaut E, Barre E, Godet G et al: Dipyridamole-thallium scintigraphy and gated radionuclide angiography to assess cardiac risk before abdominal aortic surgery. *N Engl J Med* 1994; 330:663-69
53. Coley CM, Field TS, Abraham SA, Boucher CA, Eagle KA: Usefulness of dipyridamole-thallium scanning for preoperative evaluation of cardiac risk for nonvascular surgery. *Am J Cardiol* 1992;69:1280-85
54. Ritchie JL, Bateman TM, Bonow RO, Crawford MH, Gibbons RJ, Hall RJ et al: Guidelines for clinical use of cardiac radionuclide imaging: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on assessment of diagnostic and therapeutic cardiovascular procedures (Committee on Radionuclide Imaging)-developed in collaboration with the American Society of Nuclear Cardiology. *J Nucl Cardiol* 1995; 2:172-192
55. Berthe C, Pierard LA, Hiemaux M, Trotteur G, Lempereur P, Carlier J et al: Predicting the extent and location of coronary artery disease in acute myocardial infarction by echocardiography during dobutamine infusion. *Am J Cardiol* 1986;58:1167-72
56. Poldermans D, Arnese M, Fioretti PM, Boersma E, Thomson IR, Rambaldi R et al: Sustained prognostic value of dobutamine stress echocardiography for late cardiac events after major noncardiac vascular surgery. *Circulation* 1997;95:53-8

57. DePuey EG, Guertler-Krawczynska E, Robbins WL: Thallium-201 SPECT in coronary artery disease patients with left bundle branch block. *J Nucl Med* 1988;29:1479-85
58. Larcos G, Gibbons RJ, Brown ML: Diagnostic accuracy of exercise thallium-201 single-photon emission computed tomography in patients with left bundle branch block. *Am J Cardiol* 1991;68:756-60
59. O'Keefe JH, Jr. Bateman TM, Barnhart CS: Adenosine thallium-201 is superior to exercise thallium-201 for -- detecting coronary artery disease in patients with left bundle branch block. *J Am Coll Cardiol* 1993;21:1332-38
60. Hirzel HO, Senn M, Nuesch K, Buettner C, Pfeiffer A, Hess OM et al: Thallium-201 scintigraphy in complete left bundle branch block. *Am J Cardiol* 1984;53:764-9
61. Scanlon PJ, Faxon DP, Audet AM, Carabello B, Dehmer GJ, Eagle KA et al: ACC/AHA guidelines for coronary angiography. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines (Committee on Coronary Angiography). Developed in collaboration with the Society for Cardiac Angiography and Interventions. *J Am Coll Cardiol* 1999;33:1756-1824
62. Eagle KA, Guyton RA, Davidoff R, Ewy GA, Fonger J, Gardner TJ et al: ACC/AHA Guidelines for Coronary Artery Bypass Graft Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Revise the 1991 Guidelines for Coronary Artery Bypass Graft Surgery). American College of Cardiology/American Heart Association. *J Am Coll Cardiol* 1999;34:1262-1347
63. Hertzner NR, Young JR, Beven EG, O'Hara PJ, Graor RA, Ruschhaupt WF et al: Late results of coronary bypass in patients with peripheral vascular disease. II. Five-year survival according to sex, hypertension, and diabetes. *Cleve Clin J Med* 1987;54:15-23
64. Hertzner NR, Young JR, Beven EG, O'Hara PJ, Graor RA, Ruschhaupt WF et al: Late results of coronary bypass in patients with peripheral vascular disease. I. Five-year survival according to age and clinical cardiac status. *Cleve Clin Q* 1986;53:133-43
65. Geerts WH, Heit JA, Clagett GP, Pineo GF, Colwell CW, Anderson FA, Jr. et al: Prevention of venous thromboembolism. *Chest* 2001; 119:132S-175S
66. Helman JD, Leung JM, Bellows WH, Pineda N, Roach GW, Reeves JD, III et al: The risk of myocardial ischemia in patients receiving desflurane versus sufentanil anesthesia for coronary artery bypass graft surgery. The S. P. I. Research Group. *Anesthesiology* 1992;77:47-62
67. Christopherson R, Beattie C, Frank SM, Norris EJ, Meinert CL, Gottlieb SO et al: Perioperative morbidity in patients randomized to epidural or general anesthesia for lower extremity vascular surgery. Perioperative Ischemia Randomized Anesthesia Trial Study Group. *Anesthesiology* 1993;79:422-34
68. Gallagher JD, Moore RA, Jose AB, Botros SB, Clark DL: Prophylactic nitroglycerin infusions during coronary artery bypass surgery. *Anesthesiology* 1986;64:785-9
69. Thomson IR, Mutch WA, Culligan JD. Failure of intravenous nitroglycerin to prevent intraoperative myocardial ischemia during fentanyl-pancuronium anesthesia. *Anesthesiology* 1984;61:385-393
70. Withington PS, Durcan JJ, Weir I, Innis R, Savage T: Haemodynamic and metabolic effects of prophylactic nitroglycerin infusion in the immediate period following coronary artery bypass grafting. *Eur Heart J* 1988;9:187-193
71. Zvara DA, Groban L, Rogers AT, Prielipp RC, Murphy B, Hines M et al: Prophylactic nitroglycerin did not reduce myocardial ischemia during accelerated recovery management of coronary artery bypass graft surgery patients. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2000;14:571-5

72. London MJ, Tubau JF, Wong MG, Layug E, Hollenberg M, Krupski WC et al: The "natural history" of segmental wall motion abnormalities in patients undergoing noncardiac surgery. S. P. I. Research Group. *Anesthesiology* 1990; 73:644-55

73. Practice guidelines for pulmonary artery catheterization. A report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Pulmonary Artery Catheterization. *Anesthesiology* 1993;78:380-94

74. Fleisher LA, Nelson AH, Rosenbaum SH: Postoperative myocardial ischemia: etiology of cardiac morbidity or manifestation of underlying disease? *J Clin Anesth* 1995;7:97-102

75. Mathew JP, Fleisher LA, Rinehouse JA, Sevarino FB, Sinatra RS, Nelson AH et al: ST segment depression during labor and delivery. *Anesthesiology* 1992;77: 635-41