



NONKARDİYAK CERRAHİ UYGULANACAK KARDİYAK HASTALARDAKİ PERİOPERATİF RİSK FAKTÖRLERİNİN BELİRLENMESİ*

Hatem DOĞU¹, Deniz DOĞU¹

Yaş ortalamasının yükselmesi ve yaşam biçiminin getirdiği risk faktörleri toplumdaki kardiyak hasta sayısını giderek artırmaktadır. Bu durum ise hastanelere nonkardiyak cerrahi uygulanacak daha fazla sayıda riskli hasta olarak yansımaktadır. Bu risklerin önceden bilinmesi hastaların zamanında tedavi edilebilmeleri ve operasyonda gerekli tedbirlerin önceden alınabilmesi açısından çok önemlidir. Bu derleme yazısında bu riskleri ve nasıl saptanacaklarını özetledik.

Anahtar kelimeler: Nonkardiyak, cerrahi, kardiyak hasta, perioperatif risk faktörleri

ASSESSMENT OF PERIOPERATIVE RISK FACTORS IN THE CARDIAC PATIENTS NEEDING NONCARDIAC SURGICAL PROCEDURES

Increased life time and risk factors of the modern life style cause more cardiac patients in society. This condition reflects to hospitals as more risky patients needing noncardiac surgical procedures. By assessing these risk factors, we can treat these patients and also take needed measures before operations. In this review article we summarized these risks and ways of assessment.

Keywords: Noncardiac, surgery, cardiac patient, perioperative risk factors

Batı dünyasında gerek yaş ortalamasının yükselmesi, gerekse yaşam biçiminin getirdiği risk faktörleri toplumdaki kardiyak hasta sayısını artırmaktadır. Bu durum ise hastanelere nonkardiyak cerrahi uygulanacak daha fazla sayıda riskli hasta olarak yansımaktadır¹. ABD'de her yıl yaklaşık 25.000.000 nonkardiyak cerrahi uygulanmaktadır. Bu hastalardan 1.000.000'unun bilinen koroner arter hastalığı (KAH), bunun dışındaki 3.000.000 hastanın ise KAH'na ait risk faktörleri mevcuttur. Ayrıca 4.000.000 hasta da 65 yaş üzerinde olması nedeniyle potansiyel hasta olarak kabul edilmektedir^{1,2}.

Opere olan 25.000.000 hastadan 50.000'inin (%0.2) perioperatif dönemde miyokard enfarktüsü (Mİ) geçirdiği düşünülmektedir. Önceden KAH olduğu bilinen hastalarda ise Mİ oranı %1.1'dir. Perioperatif dönemde geçirilen Mİ sonrası mortalite ise %26-70 arasında değişmektedir^{1,2}. Preoperatif dönemde değerlendirilen risk faktörlerinin operasyon sırasında ve sonrasında da devam etmesi nedeniyle hekimler bu riskleri bilmeli ve hastayı bunlara göre takip etmelidir.

PREOPERATİF DEĞERLENDİRME

Her hastada olduğu gibi kardiyak bir hastanın değerlendirilmesinde de hikaye, fizik muayene ve laboratuvar-görüntüleme sıralaması izlenmelidir.

HİKAYE

Hikaye alma değerlendirmenin en önemli kısmını oluşturur. Hikaye alınırken angina pectoris, geçirilmiş Mİ, semptomatik aritmiler, konjestif kalp yetmezliği (KKY),

*27 Kasım 1999'da Şişli Etfal Hastanesi'nde yapılan 3. Eğitim Hastaneleri Sempozyumu'nda sunulmuş, daha sonra dergide yayınlanmak üzere yazarlar tarafından bazı değişiklikler yapılmıştır.

¹Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

efor kapasitesi, periferik vasküler hastalıklar, serebrovasküler hastalıklar, diabetes mellitus (DM), böbrek hastalıkları, kronik pulmoner hastalıklar (KOAH), hipertansiyon (HT), alkol, sigara, uyuşturucu ve diğer ilaçların kullanımı sorgulanmalıdır^{1,2,3,4,5}

1. *Yaş*: Yaş aslında tek başına bir risk faktörü değildir; ancak yaşlanma ile birlikte KAH, DM, periferik vasküler hastalıklar (PVH), HT gibi hastalıkların artması risk oluşturur. Azalan aktivite çoğu egzersiz ile ortaya çıkan bazı semptomların maskelenmesine neden olur ve bu hastalar en riskli hasta grubunu oluşturur¹

2. *Geçirilmiş Mİ*: Mİ geçirmiş bir hastayı opere etmeyi planlarken cerrahi girişimin aciliyeti ve hastanın kardiyak durumu dikkatle değerlendirilmelidir. Daha önce herhangi bir zamanda Mİ geçirmiş bir hastanın perioperatif dönemde reenfarktüs geçirme oranı %5-8, Mİ sonrası mortalite oranı ise %36-70 olarak bildirilmektedir². Çeşitli çalışmalarda bulunan reenfarktüs oranları Tablo I'de gösterilmiştir^{1,6,7}

Tablo I. Çeşitli çalışmalarda bulunan reenfarktüs oranları

	Tarhan (1972)	Steen (1978)	Rao (1983)
0-3 ay	%37	%27	%5.7
4-6 ay	%16	%11	%2.3
>6 Ay	%6	%6	<%1

Eagle ve ark. yaptıkları metanalizde 30 gün içinde Mİ geçiren hastaların en yüksek risk grubunu oluşturduğunu, bundan daha uzun zaman geçmişse, riski hastalığın oluş biçimi ve egzersiz toleransının belirlediğini göstermişlerdir⁸. Şu anki klasik bilgiye göre eğer cerrahi girişim acil ve hayat kurtarıcı ise yapılmalı, elektif cerrahi için en az üç ay beklenmeli, semiacil durumlarda kardiyologlar ile konsülte edilerek birlikte karar verilmeli, invaziv intraoperatif monitörizasyon yapılmalı ve hastanın artmış riski hakkında aile bilgilendirilmelidir¹.



3. **Stabil angina:** Stabil anginası olan hastaların ambulator cerrahi sonrasında Mİ ve ani ölüm riskinin arttığı gösterilmiştir¹. Nonambulator cerrahide ise konu tartışmalıdır. Bu hastalarda egzersiz toleransı çok iyi araştırılmalı, New York Kalp Derneği (New York Heart Association-NYHA, Tablo II) veya Kanada Kardiyovasküler Derneği fonksiyonel angina sınıflandırmasına (Canadian Cardiovascular Society Functional Classification Of Angina-CCVSA, Tablo III) göre değerlendirilmelidir¹.

Tablo II. New York Kalp Derneği Fonksiyonel Klasifikasyonu (NYHA)

Class I	Normal fiziksel aktiviteli, semptomsuz hasta
Class II	Normal fiziksel aktivite ile semptomatik hasta, aktivitede hafif sınırlanma
Class III	Daha az fiziksel aktivite ile semptomatik hasta, aktivitede belirgin sınırlanma
Class IV	Herhangi bir aktivite ile semptomatik hasta

Tablo III. Kanada Kardiyovasküler Derneği Fonksiyonel Klasifikasyonu (CCVSA)

Class I	Normal fiziksel aktivite anginaya neden olmuyor
Class II	Normal fiziksel aktivitede hafif sınırlanma
Class III	Normal fiziksel aktivitede belirgin sınırlanma
Class IV	Her türlü fiziksel aktivitede rahatsızlık

Angina ile birlikte olan dispne ve senkop KAH'larındaki sol ventrikül fonksiyon bozukluğunu gösteren semptomlardır. Hasta eğer bir kat merdiveni elinde yük olmadan ve yavaş adımlarla göğüs ağrısı olmadan çıkamıyorsa efor testi veya talyum sintigrafisi gibi ileri diagnostik testlere ihtiyaç vardır. Bazı hastaların sessiz anginaları vardır ve bu hastalar semptomatik hastalara göre daha risklidirler. Birçok prospektif çalışma mevcut miyokardial iskeminin perioperatif morbiditeyi ve mortaliteyi artırdığını göstermiştir^{1,2}

4. **Anstabil angina:** Anstabil angina genellikle elektif nonkardiyak cerrahi için kontrendikasyon kabul edilir. Shah ve ark. anstabil anginası olan hastaların %28'inde perioperatif Mİ geliştiğini göstermiştir⁹

5. **Konjestif kalp yetmezliği (KKY):** ABD'de yaklaşık 2.000.000 KKY olan hasta bulunmaktadır. Perioperatif pulmoner ödemin öncüsü olması nedeniyle mortaliteyi etkileyen önemli bir risk faktörüdür. Klinik muayene bulgularının yanında sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu ve kalp debisinin düşüklüğü, sol ventrikül diastol sonu basıncının yüksekliği ve ekokardiyografik olarak ölçülen regional duvar hareket anomalileri sol ventrikül yetmezliğinin göstergeleridir. Semptomatik KKY elektif cerrahi için mutlak kontrendikasyondur^{1,3,4,5}

6. **Efor kapasitesi:** Efor kapasitesi kantitatif olarak Duke Günlük Aktivite İndeksine (Duke Activity Status Index) göre MET (metabolic equivalent) birimi ile değerlendirilir⁸. 1 MET, 40 yaşında 70 kg'lık bir kişinin istirahatındaki O₂ tüketimini gösterir ki bu da normalde 3.5 ml/kg/dk. dır. Bu indekse göre:

- Kendine bakabilme, yeme, giyinme, tualete gidebilme, ev içi kısa yürüyüş, dışarıda kısa yürüyüş, hafif ev işleri 1-4 MET arası
- Yokuş veya merdiven çıkabilme, hızlı yürüme, kısa koşu, evde daha ağır iş, hafif spor 4-10 MET arası
- Yüzme, tenis gibi ağır sporlar 10 MET üzerinde değerlendirilir.

Sorulara verilen yanıtlara göre elde edilen yaklaşık değer >7 MET ise mükemmel, 4-7 MET ise orta derecede, <4 MET ise kötü, belirsiz prognoz kararı verilir.

7. **Kardiyak aritmiler:** Sık ventriküler ekstrasistol, sinüs dışı ritimler, komplet kalp bloğu, sol dal bloğu, 2. dereceden AV blok perioperatif morbiditeyi artırır.

8. **Hipertansiyon:** Dinlenimde 3 kez 165/90 mmHg üzerinde kan basıncı ölçülmesi ile teşhis edilir. KAH için risk faktörüdür. Reenfarktüs riskini artırır. Sessiz miyokardial iskemi ve sessiz enfarktüs oranı da daha yüksektir. Tedavi edilmemiş kontrolsüz HT vakaları elektif cerrahiye kabul edilmemelidir. Önceden kullanılan beta bloker ve Ca kanal blokerleri operasyon sabahı da normal düzeninde devam etmelidir^{1,3}.

9. **Diabetes mellitus:** Özellikle Tıp I DM nondiabetiklere göre daha yüksek KAH riski taşır. Ayrıca sessiz Mİ, postoperatif KKY, yara enfeksiyonu ve böbrek rahatsızlıkları riski taşıdığından riskli hastalardır.

10. **Valvüler kalp hastaları:** Aort stenozu olanlarda perioperatif mortalite olmayanlara göre 14 kat fazladır¹⁰. Kritik kapak alanı değeri 1 cm² ve altıdır³. Aort kapağının her iki tarafındaki gradient 100 mmHg dan fazla ise bunlar da hemodinamik instabilite açısından yüksek risk taşır¹. Mitral valv prolapsusunda ise infektif endokardit, nörolojik iskemik atak ve aritmi riski yüksektir. Bu hastalarda her türlü cerrahi girişimde antibiotik profilaksisi gerekmektedir¹. Mitral darlık veya regürjitasyon postoperatif KKY riskini artırır.

11. **Cerrahi girişime bağlı kardiyak risk:** Acil-majör operasyonlar (özellikle yaşlılarda), aortik ve diğer major vasküler hastalıklar, periferik vasküler hastalıklar, büyük sıvı-kan kayıpları olan uzun operasyonlar yüksek risk grubundadır ve bildirilen kardiyak risk %5'den büyüktür. Karotid endarterektomi, baş-boyun cerrahisi, intraperitoneal ve intratorasik, prostat ve ortopedik operasyonlar orta risk grubundadır ve bildirilen kardiyak risk %5'den azdır.

Endoskopik girişimler, yüzeysel girişimler, katarakt ve meme cerrahisi düşük risk grubundadır ve bildirilen kardiyak risk %1'in altındadır^{3,4,5}.

Risk faktörlerini hatırladıktan sonra akla şöyle bir soru gelebilir "Bu risk faktörlerini neden teşhis etmeliyiz". Bunları şöyle sıralayabiliriz:

1. Hastanın optimal şartlarda opere olabilmesi için gerekli ilaç tedavilerinin başlanması veya mevcut yetersiz tedavilerin düzenlenmesi,
2. Gerekliyse operasyonun ertelenmesi veya iptal edilmesi,
3. Operasyon öncesi gerekli tetkiklerin ve konsültasyonların istenmesi,
4. Anestezi tekniğinin ve kullanılacak ilaçların önceden belirlenmesi,
5. Operasyon sırasında ve sonrasında gerekli olabilecek invaziv monitörizasyon metodları için hazırlıklı olunması,
6. Cerrahi müdahale tekniğinin cerrahlarla tartışılarak daha uygun hale gelmesi,
7. Yoğun bakımın hazırlıklı olması,
8. Gerekli görülürse nonkardiyak cerrahi öncesinde kardiyak revaskülarizasyon veya valvuloplasti-valvulotomi uygulanması,
9. Hasta ve hasta sahiplerinin risk konusunda bilgilendirilmesi ve izin belgesinin alınması.

Bu risk faktörlerinin değerlendirilmesinde hekimlerin ortak bir dil konuşabilmesi için çeşitli sınıflandırmalar veya skorlar oluşturulmuştur. Bu skorlar genel olarak 3 bazda yapılır.

1. Genel Sınıflandırma: ASA
2. Fonksiyonel Sınıflandırma: NYHA, CCVSA
3. Genel Risk Skorları: Goldman, Detsky

Anestezistlerin en sık kullandığı sınıflandırma ASA sınıflandırmasıdır¹. ASA sınıflandırmasının kardiyak hastalıklar açısından değerlendirilmesi Tablo IV'de gösterilmiştir.

Tablo IV. Amerikan Anestezistler Derneği (ASA) Sınıflaması

ASA I	Sistemik hastalığı bulunmayan hasta
ASA II	Asemptomatik kardiyak hasta
ASA III	Anginası olup tedavi ile kontrol altında olan hasta
ASA IV	Anstabil anginası olan hasta
ASA V	Akut MI geçiren hasta

Fonksiyonel sınıflandırmada dünyada en sık kullanılan sınıflandırmalar NYHA ve CCVSA (Tablo II ve III) sınıflandırmalarıdır¹. Genel risk skoru olarak daha çok Goldman'ın Kardiyak Risk Endeksi¹⁰ (Tablo V) ve Detsky'nin Kardiyak Risk Endeksi¹¹ (Tablo VI) kullanılır.

Tablo V. Goldman'ın Kardiyak Risk Endeksi

Değişken	Puan
Yaş > 70	5
MI < 6 ay	10
EKG: Nonsinüs ritm veya PVC	7
Herhangi bir zamanda PVC > 5	7
S ₃ gallop veya JVD	11
Aort stenozu	3
Acil operasyon	4
İntratorasik, intraperitoneal ve aortik operasyon	3
Kötü genel durum	3
Toplam skor	53

Tablo VI. Detsky'nin Kardiyak Risk Endeksi

Değişken	Puan
Yaş > 70	5
MI < 6 ay	10
MI > 6 ay	5
Anstabil angina < 3 ay	10
Pulmoner ödem < 1 hafta	10
Pulmoner ödem (herhangi bir zamanda)	5
Sinüs ritmi ve prematür atrial kontraksiyon	5
Nonsinüs ritm veya prematür ventriküler kontraksiyon	5
CCVSA Class III	10
CCVSA Class IV	20
Kritik aort stenozu	20
Acil operasyon	10
Kötü genel durum	5
Toplam Skor	120

Goldman'ın Kardiyak Risk Endeksinden elde edilen skora göre hesaplanan komplikasyon, kardiyak ölüm ve risk Tablo VII'de gösterilmiştir. Hayatı tehdit etmeyen perioperatif kardiyak komplikasyonlar Class I'de %1'in altında iken Class IV'de %78 düzeyindedir.

Tablo VII. Goldman skoru değerlendirme tablosu

Grup	Puan	Hayatı tehdit eden komplikasyon	Kardiyak ölüm	Risk
Class I	0-5	% 0.7	% 0.2	Düşük
Class II	6-12	% 5	% 2	Orta
Class III	13-25	% 11	% 2	Orta
Class IV	> 25	% 22	% 56	Yüksek



Goldman'ın bu skoruna Detsky birkaç değişken daha eklemiş ve kendi adıyla anılan skoru oluşturmuştur. Elde edilen skora göre major cerrahi uygulanan hastalar 0-15 puan arasında düşük, 16-30 puan arasında orta ve 30 puan üzerinde yüksek risk grubu olarak değerlendirilirler. Her iki risk indeksinin yüksek riskli hastalarda riski belirlemede başarılı olduğu halde, düşük riskli hastalarda çıkabilecek kötü sonuçları saptamakta yetersiz kaldığı çeşitli çalışmalarda ortaya konmuştur¹⁰.

FİZİK MUAYENE

Dikkatli bir fizik muayenede vital bulguların ölçümü, karotis nabızı ve juguler ven değerlendirilmesi, akciğerlerin oskültasyonu, prekordial palpasyon ve oskültasyon, abdominal palpasyon, ekstremitelerde ödem ve periferik damar muayenesi yapılmalıdır³.

Muayene sırasında veya küçük bir aktivite ile siyanoz, solukluk ve dispne, kötü beslenme bulguları, obezite, iskelet deformiteleri, tremor ve anksiyete varsa saptanmalıdır. Akut bir kalp yetmezliğinde pulmoner raller ve PA akciğer grafisinde patolojik bulgular vardır. Kronik kalp yetmezliğinde ise bu bulgular olmayabilir ancak yüksek juguler ven basıncı, hepatojuguler reflü, ekstremitelerde ödem, 3. kalp sesi gibi bulgular olabilir. Duyulacak bir üfürüm mevcut kapak hastalığını gösterebilir^{3,4,5}.

PREOPERATİF DİAGNOSTİK TESTLER

Preoperatif değerlendirmeye göre hastalardan EKG, laboratuvar, röntgen, radyonükleer testler istenir. Bu testler hiçbir zaman iyi bir klinik değerlendirmenin önüne geçemez. Bu testler sadece perioperatif tedavi ve monitörizasyonu etkileyecek ise istenmelidir¹.

Kardiyak hasta aynı zamanda anemi, böbrek fonksiyonları ve DM açısından araştırılmalıdır. KKY veya sağ ventrikül disfonksiyonu varsa karaciğer fonksiyon testleri bakılmalıdır. Böbrek hastalığı varsa veya diüretik kullanıyorsa elektrolitler kontrol edilmelidir¹.

60 yaş üzerindeki her hastaya PA akciğer grafisi çekilmelidir. Hastaların %70'inde görülen kardiyomegali, düşük ejeksiyon fraksiyonunun (< %40) bir göstergesidir.

35-40 yaş üzerindeki her hastaya EKG çekilmelidir¹. Nonkardiyak cerrahi yapılacak KAH'larının %40-70'inde preoperatif dönemde EKG anomalisi saptanmıştır. En sık ST segment ve T dalgası anomalileri gözüktür. KAH olan veya risk taşıyan cerrahi hastalarının %20-40'ında operasyondan önceki 48 saat içinde sık, sessiz iskemik ataklar olur^{1,3,4,5}.

Efor testi en az invaziv ve en iyi fiyat yararlanım ilişkisi olan testtir. Sensitivitesi %68-81, spesifitesi %66-77 arasındadır. En sık Bruce protokolü uygulanır. Egzersiz sırasında kalp hızı ve kalp debisi artar, O₂ tüketiminin belirleyicisi olan kontraktilite ve duvar gerimi maksimum egzersiz ile 4 kat artar. EKG'deki ST segment değişiklikleri (0,1 mV'dan daha fazla depresyon veya 0,2mV'dan fazla elevasyon) KAH'da diagnostiktir. ST segment değişiminin olduğu derivasyonlar mümkünse perioperatif dönemde monitörize edilmelidir¹. Efor testi sırasında iskemik olayların başladığı kalp hızı ve kan basıncı değerlerine operasyon sırasında ulaşılmamalıdır. Periferik vasküler hastalıklar, abdominal aort anevrizması, vaskülit ve diğer alt ekstremitelerde sorunları nedeniyle efor testi yapamayan hastalarda kol ergometresi ile efor testi yaptırılabilir¹.

Bir başka alternatif ise farmakolojik stres testtir. Bu testlerde ya dipiradamol veya adenozin gibi bir vazodilatatör verilerek talyum sintigrafisi yada dobutamin gibi bir inotrop verilerek ekokardiyografi yapılır¹.

Radyonükleer görüntüleme Mİ, miyokardiyal perfüzyon, ventrikül performansı ve duvar hareketleri indeksini saptamak için farmakolojik ajanlar ve egzersiz ile birlikte veya bunlar olmadan yapılabilir. Bu sınıfa giren testler arasında talyum sintigrafisi, teknesyum görüntüleme ve radyonükleer ventrikülografi sayılabilir. Pasternack ve ark., abdominal aort anevrizması rezeksiyonu geçirecek hastalarda radyonükleer anjiyografi ile perioperatif miyokardiyal enfarktüsün prediktörlerini araştırmış ve ejeksiyon fraksiyonunun bu konuda çok önemli bir prediktör olduğunu göstermişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre EF %35'in altında ise perioperatif Mİ riski %80, EF %35-56 arasında ise %20, EF %56'nın üzerinde ise perioperatif Mİ riski %0 olarak bulunmuştur¹².

Şüpheli hastalarda bağlanan Holter ST değişimini göstererek sessiz Mİ'lerin ve çeşitli aritmilerin teşhis edilmesini sağlayabilir¹.

Koroner anjiyografi ve revaskülarizasyon (CABG-anjioplasti) major vasküler veya abdominal cerrahi geçirecek anstabil anginası olan kötü egzersiz toleransı veya pozitif anormal test sonuçları olan hastalara da tavsiye edilmektedir.

Eagle ve arkadaşları, preoperatif testlerin değerini ölçmek amacıyla hastalığın olma oranını klinik kriterlere göre saptamaya çalışmışlardır. Buna göre klinik risk faktörleri olmayan hastaların sadece %3'ünde perioperatif morbidite görülmüş ve noninvaziv testler bu riski göstermemiştir. Benzer şekilde 3 veya daha fazla klinik risk faktörü görülen hastalarda %50 perioperatif morbidite görülmüş ve noninvaziv testler riski daha farklı bir şekilde göstermemiştir. 1-2 risk faktörü görülen orta risk grubunda ise preoperatif dipiradamol talyum görüntülemenin yararlı olduğu gösterilmiştir⁸.



Perioperatif kardiyovasküler riski artıran klinik durumları tekrar sınıflandırarak özetleyecek olursak bunları 3 bölüme ayırıyoruz⁸:

1. *Major risk oluşturanlar*: Anstabil koroner sendromlar (Taze Mİ, anstabil veya ciddi angina -CCVSA III ve IV), dekompanse konjestif kalp yetmezliği, belirgin aritmi, ciddi kapak hastalığı.

2. *Orta deracede risk oluşturanlar*: Hafif angina pectoris (CCVSA I veya II), geçirilmiş Mİ veya patolojik Q dalgası, kompanse veya eski KKY, DM.

3. *Minor risk oluşturanlar*: İleri yaş, anormal EKG (Sol ventriküler hipertrofi, sol dal bloğu, ST-T bozukluğu), sinüs dışı bir ritm (öm. atrial fibrilasyon), düşük fonksiyonel kapasite (öm. elinde hafif bir torba ile bir kat çıkamıyor), atak geçirme hikayesi, kontrolsüz hipertansiyon.

PERİOPERATİF RİSK FAKTÖRLERİ

Preoperatif dönemde var olan risk faktörleri perioperatif dönemde de risk oluşturmaya devam ederken buna bir de cerrahi ve anestezinin oluşturduğu stres yanıt eklenir. Perioperatif miyokardiyal iskemi ve konjestif kalp yetmezliği riskini artıran ve kontrol altına alabileceğimiz faktörler şunlardır:

1. *Taşikardi ve hipertansiyon*: Perioperatif dönemde adrenerjik yanıtın artması, koroner vazospazm ve after load artışı taşikardi ile miyokardiyal iskemiye neden olur. Perioperatif taşikardi diastolik zamanı kısaltarak koroner perfüzyonu azaltır. Hipertansiyon ise kalbin oksijen tüketimini artırır. Bu iki parametrenin çarpımına Hız-Basınç ürünü denir. Hız-Basınç ürünü: SAB x KH olarak hesaplanır. 15-20000'nin üzerine çıkması miyokardiyal iskemi riskini artırır¹.

2. *Hipotansiyon*: Koroner perfüzyonu azalttığı için kaçınılmalıdır^{1,3}.

3. *Arteriyel kan gazı değişiklikleri*: Hipoksi direk miyokardiyal iskemiye neden olur. Çünkü miyokardın oksijen çıkarma oranı (Oxygen extraction ratio) diğer çizgili kaslardan 3 kat fazladır. Hipokapni koroner vazospazm ve pulmoner vasküler rezistansı artırır. Hiperkapni ise şiddetli respiratuar asidoza neden olursa kardiyovasküler depresyona neden olabilir^{1,3,4,5}.

4. *Anemi*: Miyokardiyal iskemi riskini artırır. Hematokrit %30 civarında tutulmalıdır.

5. *Polistemi*: Kan viskozitesinin artması arteriol ve kapillerlerde kan akımının azalmasına neden olurken stenotik kalp kapakçıklarında da akımı yavaşlatır⁸.

6. *Hipotermi ve titreme*: Oksijen tüketimini 7-10 kat artırır, metabolik asidoza neden olur. Bu nedenle ısıtarak ve meperidin, magnezyum, doxapram gibi ilaçlarla tedavi edilmelidir^{1,3,4,5}.

7. *Oksihemoglobin disosiyasyon eğrisinin sola kayması*: Oksijenin hemoglobinden ayrılmasını güçleştirir. Nedenleri alkaloz, hipotermi, 2-3 difosfogliserat düşüşü ve hipokapnidir^{1,3,4,5}.

8. *Endotrakeal aspirasyon*: Katekolamin deşarjı ve arteriyel desaturasyon ile kalbin oksijen tüketimini artırır, oksijen sunumunu azaltır.

9. *Ağrı*: Optimal analjezi sağlanmalı. Epidural analjezi afterload ve preload'u azaltır. Perioperatif adrenerjik yanıt ve böylece perioperatif hiperkoagülabileiteyi azaltır. Torasik epidural analjezi koroner vazodilatasyon sağlar. NSAİ ilaçlar da analjezik ve antitrombotik etkileri ile faydalı olurlar. Alfa-2 agonistleri perioperatif dönemde noradrenalin salınımını azaltarak sedasyon, analjezi ve anksiolizis sağlar. PCA uygulamaları da oldukça tatminkar sonuç verir^{1,3,4,5,8}.

10. *Perioperatif hiperkoagülabileite*: Adrenerjik yanıtın artmasıyla oluşur. Riskli hastalarda düşük molekül ağırlıklı heparin (LMWH) tercih edilir¹.

Perioperatif aritmi riskini artıran faktörler:

1. Anesteziyoller,
2. Anestezi derinliği,
3. Endotrakeal entübasyon ve ekstübasyon,
4. Çeşitli refleks aktiviteler (okülokardiyak, karotid sinüs, laringeal, rektal),
5. SSS stimülasyonu,
6. Otonom sinir sistemi disfonksiyonu,
7. Santral venöz kateterin yanlış yerleşimi,
8. İlaçlar (atropin, digital, propranolol),
9. Cerrahinin lokalizasyonu (beyin sapı),
10. Kan gazı bozuklukları,
11. Elektrolit bozuklukları,
12. Mevcut kalp hastalığı (KKY, Mİ, Kapak hastalığı),
13. Hipotermi-hipotermidir^{1,3,4,5,8}.

Sonuç olarak; perioperatif mortalite ve morbiditeleri diğer hastalara göre daha yüksek olan bu hastaların preoperatif değerlendirmeleri eksiksiz olmalı, gerekli görülürse kardiyoloji konsültasyonları yaptırılarak perioperatif risk ortaya konmalı ve operasyon ile ilgili olarak birlikte karar verilmeli, hasta veya hasta sahipleri risk hakkında bilgilendirilmeli, perioperatif dönemde risk oluşturduğu bilinen klinik durumlar önceden saptanarak uygun tedavileri yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Tuula S. O. Kurki. Preoperative assessment of patients with cardiac disease undergoing noncardiac surgery In: David L. Reich (Ed.) Anesthesiology Clinics of North America. Anesthesia for Cardiac Patient. Vol.15 Num.1 WB. Saunders Co. March 1997: 1-13.
2. Mangano DT. Assessment of risk for cardiac and noncardiac surgical procedures. In: Anesthesiology Clinics of North America. Vol.9. WB. Saunders Co.,1991: 521.
3. Morgan G.E., Mikhail M.S. Anesthesia for patients with cardiovascular disease. In Clinical Anesthesiology (1st Ed) Appleton & Lange Co.,1992: 308-336.
4. Hug C.C. Anesthesia for adult cardiac surgery. In: Miller R.D. (Ed) Anesthesia (3rd Ed) Vol 2 Churchill Livingstone Co 1990: 1605-1652.



5. Collins VJ. Preanesthetic evaluation and preparation In: Principles of Anesthesiology. (3rd Ed) Philadelphia Lea & Febiger. 1993: 208-252.

6. Tarhan S, Moffitt E, Taylor WF, et al. Myocardial infarction after general anesthesia. JAMA 1972; 220:1451.

7. Rao T, Jacobs K, El-Etr A. Reinfarction following anesthesia in patients with myocardial infarction. Anesthesiology 1983; 59: 499.

8. Eagle K, Brundage B, Chaitman B, et al. Guidelines for perioperative cardiovascular evaluation of noncardiac surgery: A report of the American Heart Association/ American College of Cardiology Task Force on Assessment of Diagnostic and Therapeutic Cardiovascular Procedures. Circulation. 1996; 93: 1278.

9. Shah KB, Kleinman BS, Rao TLK, et al. Angina and other riskfactors in patients with cardiac diseases undergoing noncardiac operations. Anesth Analg 1990; 70: 240.

10. Goldman L, Caldera D, Nussbaum S, et al. Multifactorial index of cardiac risk in non-cardiogenic surgical procedures. N Engl J Med. 1977; 197: 845.

11. Desky A, Abrams H, Forbath H. Cardiac assessment for patients undergoing noncardiac surgery. Arch Intern Med 1986; 146: 2131.

12. Pasternack PF, Imparato AM, Bear G, et al. The value of radio-nuclide angiography as a predictor of perioperative myocardial infarction in patients undergoing abdominal aortic anevrysm resection. J Vasc Surg 1984; 1: 320-325.