



# ©2014 ESC/ESA Kalp Dışı Cerrahi Kılavuzu: Kardiyovasküler değerlendirme ve yönetim

## Kalp Dışı Cerrahiye İlişkin Birleşik Görev Grubu: Avrupa Kardiyoloji Derneği'nin (ESC) kardiyovasküler değerlendirme ve yönetim grubu ve Avrupa Anesteziyoloji Derneği (ESA)

**Yazarlar/Görev Grubu Üyeleri: Steen Dalby Kristensen (Başkan) (Danimarka), Juhani Knuuti\* (Başkan) (Finlandiya), Antti Saraste (Finlandiya), Stefan Anker (Almanya), Hans Erik Botker (Danimarka), Stefan De Hert (Belçika), Ian Ford (İngiltere), Jose Ramon Gonzalez-Juanatey (İspanya), Bülent Görenek (Türkiye), Guy Robert Heyndrickx (Belçika), Andreas Hoeft (Almanya), Kurt Huber (Avusturya), Bernard lung (Fransa), Keld Per Kjeldsen (Danimarka), Dan Longrois (Fransa), Thomas F. Luscher (İsviçre), Luc Pierard (Belçika), Stuart Pocock (İngiltere), Susanna Price (İngiltere), Marco Roffi (İsviçre), Per Anton Sirnes (Norveç), Miguel Sousa-Uva (Portekiz), Vasilis Voudris (Yunanistan), Christian Funck-Brentano (Fransa).**

**ESC Uygulama Kılavuzları Kurulu: Jose Luis Zamorano (Başkan) (İspanya), Stephan Achenbach (Almanya), Helmut Baumgartner (Almanya), Jeroen J. Bax (Hollanda), Hector Bueno (İspanya), Veronica Dean (Fransa), Christi Deaton (İngiltere), Çetin Erol (Türkiye), Robert Fagard (Belçika), Roberto Ferrari (İtalya), David Hasdai (İsrail), Arno W. Hoes (Hollanda), Paulus Kirchhof (Almanya/İngiltere), Juhani Knuuti (Finlandiya), Philippe Kolh (Belçika), Patrizio Lancellotti (Belçika), Ales Linhart (Çek Cumhuriyeti), Petros Nihoyannopoulos (İngiltere), Massimo F. Piepoli (İtalya), Piotr Ponikowski (Polonya), Per Anton Sirnes (Norveç), Juan Luis Tamargo (İspanya), Michal Tendera (Polonya), Adam Torbicki (Polonya), William Wijns (Belçika), Stephan Windecker (İsviçre).**

**ESA Klinik Kılavuzlar Kurulu: Maurizio Solca (Başkan) (İtalya), Jean-Francois Brichant (Belçika), Stefan De Herta, (Belçika), Edoardo de Robertisb, (İtalya), Dan Longroisc, (Fransa), Sibylle Kozek Langenecker (Avusturya), Josef Wichelewski (İsrail).**

\*Sorumlu yazarlar: Steen Dalby Kristensen, Dept. of Cardiology, Aarhus University Hospital Skejby, Brendstrupgardsvej, 8200 Aarhus Denmark. Tel: +45 78452030; Faks: +45 78452260; E-posta: [steendk@dadlnet.dk](mailto:steendk@dadlnet.dk).

Juhani Knuuti, Turku University Hospital, Kiinamyllynkatu 4-8, P.O. Box 52, FI-20521 Turku Finland. Tel: +358 2 313 2842; Faks: +358 2 231 8191; E-posta: [juhani.knuuti@utu.fi](mailto:juhani.knuuti@utu.fi)  
Avrupa Kardiyoloji Derneği'nin (ESC) bu kılavuzunun içeriği, yalnızca kişisel ve eğitim amaçlı yayımlanmıştır. Ticari kullanımı yasaktır. ESC Kılavuzlarının herhangi bir bölümü, ESC'nin yazılı izni olmaksızın başka bir dile tercüme edilemez veya çoğaltılamaz. Gerekli izinler European Heart Journal'ın yayımcısı ve ESC adına bu tip izinleri vermeye yetkili olan Oxford University Press'e yazılı başvuru ile alınabilir.

### Bu belgenin oluşturulmasında katkıda bulunan diğer ESC kuruluşları:

ESC Birlikleri: Akut Kardiyovasküler Bakım Birliği (ACCA); Avrupa Kardiyovasküler Korunma ve Rehabilitasyon Birliği (EACPR); Avrupa Kardiyovasküler Görüntüleme Birliği (EACVI); Avrupa Perkütan Kardiyovasküler Girişimler Birliği (EAPCI); Avrupa Kalp Ritim Birliği (EHRA); Kalp Yetersizliği Birliği (HFA).

ESC Kurulları: Kardiyoloji Uygulama Kurulu (CCP); Kardiyovasküler Birincil Bakım Kurulu (CCPC).

ESC Çalışma Grupları: Kardiyovasküler Farmakoloji ve İlaç Tedavisi; Kalp ve Damar Cerrahisi; Hipertansiyon ve Kalp; Nükleer Kardiyoloji ve Kardiyak Bilgisayarlı Tomografi; Tromboz; Kalp Kapak Hastalıkları.

**Uyarı.** ESC Kılavuzları ESC'nin görüşlerini temsil etmekte olup, yazıldığı dönemdeki mevcut kanıtların, bilimsel ve tıbbi bilgilerin titizlikle incelenmesinden sonra hazırlanır. ESC, ESC Kılavuzları ile diğer resmi öneriler ya da ilgili kamu sağlık yetkilileri tarafından yayımlanan kılavuzlar arasında, özellikle sağlık veya tedavi stratejilerinin iyi kullanımı ile ilgili, herhangi bir çelişki, tutarsızlık ve/veya belirsizlik durumundan sorumlu değildir. Sağlık uzmanlarının klinik kararlarını alırken, aynı zamanda koruyucu, tanısal veya terapötik tıbbi stratejilerini belirler ve uygularken ESC Kılavuzlarını bir bütün olarak dikkate alması teşvik edilmektedir. Bununla beraber, ESC Kılavuzları, her ne olursa olsun, sağlık uzmanlarının her hastanın kendisine özgü koşulları dikkate alarak ve hastaya ve gerekirse hastanın bakıcısına veya hastabakıcısına danışarak uygun ve doğru kararlar almaları konusunda bireysel sorumluluklarını geçersiz kılmaz. Ayrıca, yine ESC Kılavuzları sağlık uzmanlarını kendi etik ve profesyonel zorunlulukları uyarınca, bilimsel olarak kabul edilmiş veriler ışığında, her hastanın bireysel yönetimi konusunda yetkili kamu sağlık otoriteleri tarafından yayımlanmış ilgili resmi güncellenmiş önerileri veya kılavuzları tam ve dikkatli bir değerlendirmeye alma konusundaki yükümlülüklerinden muaf tutmaz. Reçete yazarken ilaç ve tıbbi cihazlara ilişkin geçerli kural ve düzenlemeleri uygulamak da sağlık çalışanlarının sorumluluğundadır.

©Avrupa Kardiyoloji Derneği 2014. Tüm hakları saklıdır. Gerekli izinler için [journals.permissions@oup.com](mailto:journals.permissions@oup.com) adresiyle iletişime geçiniz.

**Belgeyi gözden geçirenler: Massimo F. Piepoli (İnceleme koordinatörü) (İtalya), William Wijns (İnceleme=koordinatörü) (Belçika), Stefan Agewall (Norveç), Claudio Ceconi (İtalya), Antonio Coca (İspanya), Ugo Corrà (İtalya), Raffaele De Caterina (İtalya), Carlo Di Mario (İngiltere), Thor Edvardsen (Norveç), Robert Fagard (Belçika), Giuseppe Germano (İtalya), Fabio Guarracino (İtalya), Arno Hoes (Hollanda), Torben Joergensen (Danimarka), Peter Juni (İsviçre), Pedro Marques-Vidal (İsviçre), Christian Mueller (İsviçre), Oztekin Oto (Türkiye), Philippe Pibarot (Kanada), Piotr Ponikowski (Polonya), Olav FM Sellevold (Norveç), Filippos Triposkiadis (Yunanistan), Stephan Windecker (İsviçre), Patrick Wouters (Belçika).**

ESC Ulusal Kardiyoloji Dernekleri adına belgeyi gözden geçirenlerin listesi ekte verilmiştir.

Yazarlar ve değerlendirenlerin çıkar çatışmalarına yönelik açıklama formları ESC web sitesinde mevcuttur: [www.escardio.org/guidelines](http://www.escardio.org/guidelines)

<sup>a</sup>Bilimsel Komite Başkanı & ESA Yönetim Kurulu Temsilcisi; <sup>b</sup>NASC Başkanı; ve <sup>c</sup>EBA/UEMS temsilcisi

Online publish-ahead-of-print 1 August 2014

Bu makaleye ilişkin editör yorumu için sayfa 2342 bakınız (doi:10.1093/eurheartj/ehu295)

## Anahtar kelimeler

Kılavuzlar • Kalp dışı cerrahi • Ameliyat öncesi kardiyak risk değerlendirmesi • Ameliyat öncesi kardiyak tetkikler • Ameliyat öncesi koroner arter revaskülarizasyonu • Perioperatif kardiyak yönetim • Anti-trombotik tedavi • Beta-bloker • Kapak hastalığı • Aritmiler • Kalp yetersizliği • Böbrek yetersizliği • Akciğer hastalığı • Serebrovasküler hastalık • Anesteziyoloji • Ameliyat sonrası kardiyak gözetim

## İçindekiler

1. Önsöz .....	1	4.3.2 Vitamin K antagonisti olmayan oral antikoagülanlar .....	29
2. Giriş .....	3	4.3.3 Antikoagülan tedavinin geri çevrilmesi .....	30
2.1 Problemin kapsamı .....	3	4.4. Revaskülarizasyon .....	31
2.2 Demografik değişiklikler .....	3	4.4.1 Stabil iskemik kalp hastalığı olan kişilerde	
2.3 Amaç ve organizasyon .....	4	profilaktik revaskülarizasyon .....	33
3. Pre-operatif değerlendirme .....	6	4.4.2 Stabil iskemik kalp hastalığı olan hastalarda	
3.1 Kardiyak olaylara ilişkin cerrahi risk .....	6	profilaktik revaskülarizasyonun türü .....	34
3.2 Cerrahinin türü .....	6	4.4.3 ST elevasyonsuz akut koroner sendromlarda	
3.2.1 Endovasküler girişimlere karşı açık vasküler işlemler ...	7	revaskülarizasyon .....	35
3.2.2 Açık işlemlere karşı laparoskopik veya		5. Özel hastalıklar .....	36
torakoskopik işlemler .....	7	5.1 Kronik kalp yetersizliği .....	36
3.3 Fonksiyonel kapasite .....	9	5.2 Arteriyel hipertansiyon .....	39
3.4 Risk indeksleri .....	9	5.3 Kalp kapak hastalığı .....	41
3.5 Biyobelirteçler .....	11	5.3.1 Hastaların değerlendirilmesi .....	41
3.6 Non-invaziv testler .....	12	5.3.2 Aort darlığı .....	41
3.6.1 Kalp hastalığı için noninvaziv testler .....	12	5.3.3 Mitral darlığı .....	41
3.6.2 İskemik kalp hastalığı için non-invaziv testler .....	14	5.3.4 Birincil aort ve mitral yetersizliği .....	42
3.7. İnvaziv koroner anjiyografi .....	16	5.3.5 İkincil mitral yetersizliği .....	42
4. Risk azaltma stratejileri .....	17	5.3.6 Protez kapak(lar) takılan hastalar .....	42
4.1 Farmakolojik .....	17	5.3.7 Endokardit profilaksisi .....	42
4.1.1 Beta-blokerler .....	17	5.4. Aritmiler .....	43
4.1.2 Statinler .....	21	5.4.1 Preoperatif dönemde yeni başlayan ventriküler	
4.1.3 Nitratlar .....	23	aritmiler .....	43
4.1.4 Anjiyotensin dönüştürücü enzim inhibitörleri ve		5.4.2 Preoperatif dönemde supraventriküler	
anjiyotensin reseptör blokerleri .....	23	aritmiler ve atriyal fibrilasyon yönetimi .....	44
4.1.5 Kalsiyum kanal blokerleri .....	24	5.4.3 Perioperatif bradiaritmiler .....	46
4.1.6 Alfa <sub>2</sub> reseptör agonistleri .....	24	5.4.4 Pacemaker/implante edilebilir kardiyoverter	
4.1.7 Diüretikler .....	25	defibrilatörü olan hastaların perioperatif yönetimi .....	46
4.2. Antirombositer ajan altındaki hastaların perioperatif yönetimi ..	25	5.5 Renal hastalık .....	47
4.2.1 Aspirin .....	25	5.6 Serebrovasküler hastalık .....	49
4.2.2 İkili antiplatelet tedavi .....	26	5.7 Periferik arter hastalığı .....	50
4.2.3 Antiplatelet tedavinin geri çevrilmesi .....	27	5.8 Pulmoner hastalık .....	51
4.3. Antikoagülan tedavi altındaki hastaların perioperatif yönetimi ..	27	5.9 Doğumsal kalp hastalığı .....	54
4.3.1 Vitamin K antagonistleri .....	28	6. Peri-operatif izlem .....	54

6.1 Elektrokardiyografi .....	54
6.2 Transözofageal ekokardiyografi.....	55
6.3 Sağ kalp kateterizasyonu.....	57
6.4 Bozulmuş glikoz metabolizması.....	58
6.5 Anemi.....	60
7. Anestezi.....	60
7.1 İntraoperatif anestezi tedavinin yönetimi .....	60
7.2 Nöroaksiyal teknikler.....	61
7.3 Perioperatif hedefe yönelik tedavi.....	61
7.4 Cerrahi sonrası risk sınıflaması .....	62
7.5 Post-operatif komplikasyonların erken tanısı .....	62
7.6 Postoperatif ağrı yönetimi.....	62
8. Kanıtlardaki boşluklar .....	64
9. Özet.....	64
10. Ek .....	68
Kaynaklar .....	69

## Kısaltma ve akronimler

AAA	Abdominal aort anevrizması
ADEİ	Anjiyotensin dönüştürücü enzim inhibitörleri
AKS	Akut koroner sendromlar
ARB	Anjiyotensin reseptör blokleri
ASA	Amerikan Anesteziyologlar Derneği
b.i.d.	Günde iki kez (bis in diem)
BBSA	Spinal Anestezi Beta-Blokerler
BNP	B-tipi natriüretik peptid
BT	Bilgisayarlı tomografi
CARP	Coronary Artery Revascularization Prophylaxis
CASS	Koroner Arter Cerrahisi Çalışması
CHA2DS2-VASc	Kalp yetersizliği, hipertansiyon, yaş >75 (çift), diyabet, inme (çift)-vasküler hastalık, yaş 65-74 ve cinsiyet (kadın)
CI	Güven aralığı (confidence interval)
CKD-EPI	Kronik Böbrek Hastalığı Epidemiyoloji Birliği
C—max	Maksimum konsantrasyon
CPX/CPET	Kardiyopulmoner egzersiz testi
CRP	C-reaktif protein
CTnl	Kardiyak troponin I
CTnT	Kardiyak troponin T
CYP3a4	Sitokrom P3a4 enzimi
DECREASE	Hollanda Stres Eko Uygulayarak Ekokardiyografik Kardiyak Risk Değerlendirmesi
DMAH	Düşük molekül ağırlıklı heparin
DIPOM	Diyabetik post-operatif mortalite ve morbidite
DOKM	Düşük-ozmolar kontrast ortamı
DSE	Dobutamin stres ekokardiyografi
EKG	Elektrokardiyografi
GİA	Geçici iskemik atak
INR	Uluslararası normleştirilmiş oran

İATT	İkili anti-trombosit tedavi
İOKM	İzo-ozmolar kontrast ortamı
İSS	İlaç salınımlı stent
KABG	Koroner arter baypas greftleme
KAH	Koroner arter hastalığı
KAS	Karotis arter stentleme
KB-ABH	Kontrasta bağlı akut böbrek hasarı
KBH	Kronik böbrek hastalığı
KEA	Karotis endarterektomi
KKpH	Kalp kapak hastalığı
KMR	Kardiyovasküler manyetik rezonans
KOAH	Kronik obstrüktif akciğer hastalığı
KRT	Kardiyak resenkronizasyon tedavisi
KRT-D	Kardiyak resenkronizasyon tedavisi defibrilatör
KVH	Kardiyovasküler hastalık
KDIGO	Böbrek Hastalığı: Küresel Sonuçları İyileştirme
MaVS	Vasküler cerrahi sonrası metoprolol
MDRD	Renal hastalıkta diyet modifikasyonu
MET	Metabolik eşdeğer
MRG	Manyetik rezonans görüntüleme
NHS	Ulusal sağlık servisi
NSQIP	Ulusal sağlık kalitesini iyileştirme programı
NT-proBNP	N-terminal pro-BNP
O <sub>2</sub>	Oksijen
OHS	Obezite hipoventilasyon sendromu
OR	Odds ratio
PAK	Pulmoner arter kateterizasyonu
PAD	Periferik arter hastalığı
PAH	Pulmoner arteriyel hipertansiyon
PCC	Protrombin kompleks konsantrasyonu
POBBLE	Peri-operatif Beta-Blokaj
POISE	Peri-operatif iskemik değerlendirme
POISE-2	Peri-operatif iskemik değerlendirme 2
q.d.	quaque die (günde bir kez)
RIFLE	Risk, hasar, yetersizlik, kayıp, son dönem renal hastalık
SV	Sol ventrikül
SVEF	Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu
SPECT	Bilgisayarlı tek foton emisyon tomografisi
STsz-AKS	ST elevasyonsuz akut koroner sendrom
SVT	Supraventriküler taşikardi
SYNTAX	Kardiyak cerrahi ve TAXUS ile yapılan perkütan koroner girişim arasındaki sinerji
TAVI	Transkateter aort kapak implantasyonu
TdP	Torsades de pointes
TÖD	Transözofageal Doppler
TTE	Transtoraksal ekokardiyografi
UKK	Uygulama Kılavuzları Kurulu
VATS	Video-destekli toraks cerrahisi
YOAK	Vitamin K antagonisti olmayan oral antikoagülanlar

## I. Önsöz

Kılavuzlar, hekimlerin belirli bir hastalığı bulunan tipik bir hasta için en iyi tedavi stratejilerini seçebilmelerine yardım etmek amacıyla, belirli tanı ya da tedavi yöntemlerinin risk-yarar oranlarını ve sonlanım üzerindeki etkiyi de dikkate alarak, belli bir konuda yazıldıkları sırada mevcut olan bütün güncel kanıtları özetler ve değerlendirirler. Kılavuzlar ve öneriler sağlık uzmanlarına günlük uygulamalarında karar vermeleri konusunda yardımcı olmalıdır, ancak bireysel bir hasta hakkındaki nihai kararlar sorumlu sağlık uzman(lar)ı tarafından hasta ve gerekli durumlarda hastanın bakımından sorumlu kişilerle görüşerek alınmalıdır.

Son yıllarda Avrupa Kardiyoloji Derneği (ESC, European Society of Cardiology), Avrupa Anesteziyoloji Derneği (ESA) ve diğer dernek ve örgütler tarafından çok sayıda kılavuz yayımlanmıştır. Klinik uygulama üzerindeki etkileri nedeniyle, bütün kararların kullanıcı açısından açık olmasını sağlamak için kılavuz geliştirme konusunda kalite ölçütleri belirlenmiştir. ESC/ESA Kılavuzlarının oluşturulması ve yayınlanmasına ilişkin önerilere ESC web sitesinden erişilebilir (<http://www.escardio.org/guidelines-surveys/esc-guidelines/about/Pages/rules-writing.aspx>). Bu ESC/ESA kılavuzu iki derneğin ilgili konuya ilişkin resmi görüşünü temsil etmekte olup, düzenli olarak güncellenmektedir.

Bu Görev Grubunun üyeleri ESC ve ESA tarafından bu patolojiye sahip hastaların tıbbi bakımından sorumlu uzmanları temsil etmek amacı ile seçilmişlerdir. Alanında seçilen uzmanlar, ESC Uygulama Kılavuzları Komitesi (UKK) ve ESA Kılavuz Komitesi politikaları uyarınca belirli bir durumun yönetimine ilişkin (tanı, tedavi, korunma ve rehabilitasyon da dahil olmak üzere) yayımlanmış kanıtların ayrıntılı bir değerlendirmesini yapmışlardır. Risk-yarar oranının değerlendirilmesi de dahil olmak üzere, tanısal ve terapötik işlemlerin eleştirel bir değerlendirmesi yapılmıştır. Veri bulunması durumunda, daha geniş topluluklara ilişkin beklenen sağlık sonlanımı tahminleri de dahil edilmiştir.

Belli tedavi seçeneklerine ilişkin önerilerin gücü ve kanıt düzeyi *Tablo 1* ve *2*'de özetlendiği gibi, önceden tanımlanmış ölçekler temelinde tartılmış ve derecelendirilmiştir.

Yazım ve değerlendirme panellerindeki uzmanlar gerçek ya da potansiyel çıkar çatışması olarak algılanabilecek bütün ilişkilerini açıklayan formlarını doldurmuşlardır. Bu bildirim formları bir dosyada birleştirilmiştir ve ESC'nin web sitesinde (<http://www.escardio.org/guidelines>) bulunabilir. Metnin yazımı sırasında çıkar çatışmaları açısından meydana gelebilecek bütün değişiklikler ESC/ESA'ya bildirilmeli ve güncellenmelidir. Görev Grubu, bütün mali desteğini yalnızca ESC/ESA'dan sağlamış ve endüstrinin herhangi bir katkısı olmamıştır.

ESC UKK, Görev Grupları'nın, uzman gruplarının veya görüş birliği panellerinin oluşturduğu yeni kılavuzların hazırlanmasını yönlendirir ve koordine eder. Komite ayrıca bu kılavuzların onaylanması sürecinden de sorumludur. ESC ve Birleşik kılavuzları UKK ve ortak kılavuz komiteleri ile dış uzmanlar tarafından ayrıntılı olarak incelenirler. Uygun değişiklikler sonrasında belge Görev Grubunda yer alan bütün uzmanlar tarafından onaylanır. Nihai belge UKK/ESA tarafından European Heart Journal ve birleşik ortak dergisinde (bu kılavuz için European Journal of Anaesthesiology) eş zamanlı yayınlanmak üzere onaylanır. Bu kılavuz, kaleme alındığı dönemdeki mevcut bilimsel ve tıbbi bilgi ile kanıtların dikkatle değerlendirilmesinden sonra geliştirilmiştir.

ESC/ESA kılavuzlarının geliştirilmesi görevi yalnızca en güncel araştırmaların birleştirilmesini değil, aynı zamanda eğitim araçları ve önerilere ilişkin uygulama programlarının oluşturulmasını da kapsar. Kılavuzları uygulamak için, yoğunlaştırılmış cep versiyonları, özet slaytlar, temel mesajları içeren kitapçıklar, uzman olmayanlar için özet kartları, dijital uygulamalar için elektronik versiyonları (akıllı telefonlar, vb) geliştirilmiştir. Bu sürümler kısaltılmış oldukları için, gerekli durumlarda ESC ve ESA web sitelerinden

**Tablo 1** Önerilerin sınıfları

Önerilerin sınıfları	Tanımlaması	Kullanılması önerilen ifade
Sınıf I	Belli bir tedavi veya işlemin yararlı, kullanışlı ve etkili olduğuna ilişkin kanıtlar ve/veya genel görüş birliği	Önerilir/gereklidir
Sınıf II	Belli bir tedavi veya işlemin yararlı, kullanışlı ve etkili olduğuna ilişkin çelişkili kanıtlar ve/veya görüş ayrılığı	
Sınıf IIa	Kanıtlar/görüşlerin çoğu yararlı/etkili olduğu lehine	Düşünülmelidir
Sınıf IIb	Yararlılık/etkinlik kanıtlar/görüşlerle pek iyi belirlenmemiş	Düşünülebilir
Sınıf III	Belli bir tedavi veya işlemin yararlı/etkili olmadığı, hatta bazı olgularda zararlı olabileceğine ilişkin kanıtlar veya genel görüş birliği	Önerilmez

serbestçe kullanılabilen tam metinlere baş vurulmalıdır. ESC ve ESA'ya bağlı ulusal derneklerin, ESC kılavuzlarını onaylamaları, çevirmeleri ve uygulamaları teşvik edilmektedir. Klinik kılavuzların hastalık seyrini olumlu etkileyeceği gösterilmiş olduğundan, uygulama programları gereklidir.

Klinik araştırma, kılavuz yazma, yayma ve bunları klinik uygulamaya sokma çemberi ancak gerçek yaşamdaki uygulamaların bu kılavuzlardaki önerilere uygun olduğunu doğrulayacak anket ve kayıt işlemleri gerçekleştirilirse tamamlanmış olabilir. Sağlık uzmanlarının klinik kararlarını alırken, koruyucu, tanısıl veya terapötik tıbbi stratejilerine karar verir ve uygularken ESC/ESA kılavuzlarını bir bütün olarak dikkate almaları teşvik edilmektedir. Ancak, ESC/ESA kılavuzları sağlık uzmanlarının her hastanın sağlık koşullarını değerlendirip, hasta ve uygun ve/veya gerekli ise hastabakıcı ile görüşerek uygun ve doğru karar verme konusundaki bireysel sorumluluklarını ortadan kaldırmamaktadır. Ayrıca reçete edilen ilaç ve cihazlar için geçerli kurallar ve düzenlemelere uymak da sağlık çalışanlarının sorumluluğundadır.

**Tablo 2 Kanıt düzeyleri**

Kanıt düzeyi A	Çok sayıda randomize klinik çalışmadan veya meta-analizlerden elde edilen veriler
Kanıt düzeyi B	Tek bir randomize klinik çalışmadan veya randomize olmayan geniş çaplı çalışmalardan elde edilen veriler
Kanıt düzeyi C	Uzmanların görüş birliği ve/veya küçük çaplı çalışmalar, geriye dönük çalışmalar, kayıtlar

## 2. Giriş

### 2.1 Problemin kapsamı

Bu Kılavuz, kalp dışı cerrahi sırasında kalp hastalığının potansiyel bir komplikasyon kaynağı olabileceği hastaların kardiyovasküler yönetimine odaklanmaktadır. Perioperatif komplikasyon riski, hastanın cerrahi öncesi durumuna, eşlik eden hastalıklarının prevalansına ve cerrahi işlemin aciliyetine, büyüklüğüne, tipine ve süresine bağlıdır.

Daha ayrıntılı bir ifade ile, kardiyak komplikasyonlar, bilinen veya asemptomatik iskemik kalp hastalığı (İKH), sol ventrikül (SV) disfonksiyonu ve kalp kapak hastalığı (KKpH) olan ve uzamış hemodinamik ve kardiyak stres ile ilişkili cerrahi işlem yapılan hastalarda görülebilir. Perioperatif miyokart iskemisinde iki mekanizma önemlidir: (i) perioperatif hemodinamik dalgalanmalar sonucu akımı bozulabilen koroner arter darlığına bağlı metabolik talebe yanıt olarak kan akımının sunum-ihtiyaç oranında bir uyumsuzluk ve (ii) vasküler enflamasyon, vazomotor ve hemostatik özelliklerde değişim ile birlikte hassas bir aterosklerotik plağın strese bağlı rüptürü sonucu gelişen akut koroner sendromlar (AKS). Tüm yaş gruplarında çeşitli nedenlerden SV işlev bozukluğu ve aritmiler gelişebilir. Sadece İKH değil, aynı zamanda KKpH ve aritmilerin prevalansı da yaşla birlikte arttığı için, perioperatif kardiyak mor-

talite ve morbidite öncelikli olarak kalp dışı cerrahi uygulanacak erişkin popülasyonun bir sorunudur.

Avrupa'da problemin kapsamı en iyi (i) kalp dışı cerrahi aday erişkin grubunun boyutu ve (ii) bu kohorttaki ortalama kardiyak komplikasyon riski değerlendirilerek anlaşılabilir. Ne yazık ki, Avrupa'da yıllık hasta sayısı, yapılan ameliyatların türü ve hastaların klinik sonuçlarına ilişkin sistematik veriler ulusal düzeyde sadece 23 ülkede mevcuttur (%41).<sup>1</sup> Ek olarak, verilerin tanımı, niteliği ve niceliği de birbirinden farklıdır. Yakın zamanda, dünya genelinde 2004 yılına ait verilere dayanan bir modellemede, majör cerrahi sayısının %4 civarında olduğu hesaplanmıştır.<sup>1</sup> Avrupa'ya uyarlanacak olursa, 500 milyon üzerindeki bir popülasyonda, bu oran kabaca yılda 19 milyon civarında bir majör girişim sayısına denk gelmektedir. Bu işlemlerin çoğu minimal kardiyovasküler riske sahip hastalarda gerçekleştiriliyorsa da, hastaların %30'u eşlik eden kardiyovasküler bir hastalık varlığında cerrahi girişime tabi tutulmaktadır. Bu nedenle, Avrupa'da yılda 5.7 milyon işlem kardiyovasküler komplikasyon riski yüksek hastalarda gerçekleştirilmektedir.

Dünya genelinde, kalp dışı cerrahiye bağlı genel komplikasyon oranı, güvenlik önlemlerine bağlı olarak, ortalama %7-11 ve mortalite oranı ise %0.81-5 arasındadır.<sup>2</sup> Bunların %42'ye varan oranda nedeni kardiyak komplikasyonlardır.<sup>3</sup> Avrupa Birliğine üye ülkelerin toplumlarına uyarlandığında, bu oranlar kalp dışı cerrahi girişimlere bağlı yıllık en az 167.000 kardiyak komplikasyon oranına denk gelir ki, bunların 19.000'i yaşamı tehdit edici niteliktedir.

### 2.2 Demografik değişiklikler

Önümüzdeki 20 yıl içerisinde yaşlanan popülasyonun artmasının perioperatif tedavi üzerinde önemli bir etkisi olacaktır. Yaşlı hastaların, toplumun geri kalanına kıyasla, dört kat daha fazla cerrahi gerektirdikleri tahmin edilmektedir.<sup>4</sup> Avrupa'da cerrahi uygulanacak hastaların sayısının 2020 yılı itibarıyla %25 oranında artacağı öngörülmektedir. Aynı zaman diliminde, yaşlı popülasyon %50 oranında artacaktır. Yaşla birlikte girişimlerin sıklığı da artacağı için, cerrahi girişimlerin toplam sayısı daha da hızlı artabilir.<sup>5</sup> Birleşik Devletler Ulusal Hastane Taburcu Araştırması'nın sonuçları, cerrahi işlem sayısının hemen her yaş grubunda artacağını, ancak en fazla artışın orta yaş ve yaşlı popülasyonda görüleceğini göstermektedir. Cerrahi uygulanan hastaların demografik özellikleri, yaşlı hastaların ve komorbiditelerin sayısında bir artış eğilimine işaret etmektedir.<sup>6</sup> Kalp hastalıklarına bağlı mortalite genel popülasyonda azalırken, İKH, kalp yetersizliği ve başta diyabet olmak üzere kardiyovasküler risk faktörlerinin prevalansı artmaktadır. Genel cerrahi aday yaşlı hastalarda önemli komorbiditeler arasında kardiyovasküler hastalık (KVH) en sık karşılaşılanıdır.<sup>7</sup> Bununla birlikte yaşın tek başına komplikasyon riskinde hafif düzeyde bir artıştan sorumlu olduğu, daha büyük risklerin aciliyet ve anlamlı kardiyak, pulmoner ve renal hastalıklar ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle, bu durumlar tek başına yaşa göre hasta riskinin değerlendirmesinde daha fazla öneme sahiptir.

### 2.3 Amaç ve organizasyon

Bu kılavuzun hedefi kalp dışı cerrahi uygulanacak hastaların pre-operatif, operatif ve post-operatif bakımında görev alan klinisyenler ve yardımcılarıdır.



**Tablo 3** Cerrahi veya girişimin tipine göre cerrahi riskinin tahmini<sup>a,b</sup>

Düşük risk: <%1	Orta risk: %1-5	Yüksek risk: >%5
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yüzeysel cerrahi</li> <li>• Meme</li> <li>• Dental</li> <li>• Endokrin: tiroid</li> <li>• Göz</li> <li>• Rekonstrüktif</li> <li>• Karotis: asemptomatik (KEA veya KAS)</li> <li>• Jinekoloji: minör</li> <li>• Ortopedik: minör (menisektomi)</li> <li>• Ürolojik: minör (prostatın transüretral rezeksiyonu)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İntra-peritoneal: splenektomi, hiatal herni onarımı, kolesistektomi</li> <li>• Karotis: semptomatik (KEA veya KAS)</li> <li>• Periferik arteriyel anjiyoplasti</li> <li>• Endovasküler anevrizma onarımı</li> <li>• Baş ve boyun cerrahisi</li> <li>• Nörolojik veya ortopedik: majör (kalça ve omurga cerrahisi)</li> <li>• Ürolojik veya jinekolojik: majör</li> <li>• Böbrek nakli</li> <li>• İntra-toraksik: majör olmayan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aort ve majör vasküler cerrahi</li> <li>• Alt ekstremité açık revaskülarizasyonu veya amputasyonu veya tromboembolektomi</li> <li>• Duodeno-pankreatik cerrahi</li> <li>• Karaciğer rezeksiyonu, safra yolları cerrahisi</li> <li>• Özofajektomi</li> <li>• Perfore barsak onarımı</li> <li>• Adrenal rezeksiyon</li> <li>• Total sistektomi</li> <li>• Pnömonektomi</li> <li>• Akciğer veya karaciğer nakli</li> </ul>

KAS = karotis arter stentlemesi; KEA = karotis endarterektomi.

<sup>a</sup>Cerrahi risk tahmini, hastanın eşlik eden hastalıklarına bakmadan, sadece özel cerrahi girişimi dikkate alarak 30-günlük kardiyovasküler ölüm ve miyokart enfarktüsü riskinin kaba bir tahminidir.

<sup>b</sup>Glance ve ark.dan uyarlanmıştır.<sup>11</sup>

Amaç, perioperatif kardiyak yönetim standart ve kanıt dayalı bir yaklaşımın uygulanmasını sağlamaktır. Kılavuz, klinik risk faktörleri ve test sonuçları ile planlanan cerrahi işlemin öngörülen stresini birleştirerek, hastanın pratik ve basamak temelli olarak değerlendirilmesini önermektedir. Bu sayede hastanın perioperatif durumunu en uygun hale getirmek için tıbbi tedavi, koroner girişim ve özgül cerrahi ve anestezi tekniklerine başvurma olanağı tanıyarak, bireyselleştirilmiş bir kardiyak risk değerlendirmesi yapılır.

Cerrahi olmayan koşullara kıyasla, bu konuya ilişkin kılavuzlar için ideal kanıt tabanı oluşturan randomize klinik çalışmalardan kaynaklanan veriler kısıtlıdır. Bu nedenle, cerrahi sırasında özel bir kardiyak hastalığın yönetimine ilişkin çalışma yoksa cerrahi koşullar dışındaki çalışmalardan elde edilen veriler kullanılarak benzer önerilerde bulunulmuş ama farklı kanıt düzeyleri seçilmiştir. Preoperatif değerlendirme sürecini genellikle önerilen cerrahi işlemin özgün gereksinimlerine daha hakim olan anestezi uzmanları koordine eder. Kararlı kalp hastalığı olan hastaların çoğunda ek değerlendirme gerekmeden düşük ve orta riskli cerrahi girişim uygulanabilir (Tablo 3). Seçilmiş hastalarda, anestezi uzmanı, kardiyolog ve cerrah gibi (gerekli durumlarda iç hastalıkları, yoğun bakım, pnömoloji ve geriatri uzmanı gibi daha geniş bir ekip) multidisipliner uzmanları kapsayan bir ekip tarafından değerlendirme gerekir.<sup>8</sup> Seçilmiş hastalar, anestezi uzmanı tarafından belirlenir ve potansiyel bir peri-operatif risk taşıyan şüpheli veya bilinen kalp hastalığı (örn. doğumsal kalp hastalığı, kararsız semptomlar veya düşük fonksiyonel kapasite) olan, düşük ve orta riskli cerrahi öncesi peri-operatif medikal tedavi düzenlenmesinin peri-operatif riski azaltacağı beklenen ya da yüksek riskli cerrahi adayı olup bilinen veya yüksek riskli kardiyak hastalığı olan hastaları kapsar. Kılavuzların bu yüksek riskli hasta grubunda post-operatif gidişi iyileştirme ve bakım kalitesini artırma yönünde kesin bir olanak yaratma potansiyeli vardır. Peri-operatif bakımdan hemen bir iyileşme sağlamanın yanı sıra kılavuzlar uzun döneme yönelik önerilerde de bulunmalıdır.

Yeni kanıtların mevcudiyeti ve DECREASE çalışmalarındaki çelişkilerin uluslararası etkisi nedeniyle, ESC/ESA ve Amerikan Kardiyoloji Derneği/Amerikan Kalp Birliklerinin ikisi de, ilişkili

kılavuzlarını eş zamanlı olarak yeniden gözden geçirme sürecini başlatmışlardır. İlişkili yazım kurulları bağımsız olarak literatür değerlendirmesi ve analizi yapmış, ve daha sonra önerilerini geliştirmişlerdir. Her iki kılavuzun da ön değerlendirmesi bittikten sonra, yazım kurulları beta-bloker tedavi ve diğer gerekli konulara ilişkin önerilerini bir arada tartışmayı tercih etmişlerdir. Önerilerdeki her farklılık tartışılmış ve metinde açıkça ifade edilmiştir. Ancak, uluslararası uygulamalarda farklılıklar olan konular dışında, klinik gruplardaki akıl karışıklığını önlemek amacı ile yazım kurulu bazı önerilerin arkasında durmuştur.

Perioperatif kardiyak kılavuzların oluşturulması ve tanıtımı sonrasında, klinik sonuçlar üzerindeki etkileri izlenmelidir. Klinik sonuçlardaki değişikliklerin objektif değerlendirmesi gelecekteki kılavuzların hazırlanmasında temel bir bölümü oluşturacaktır.

### Cerrahi öncesi değerlendirmeye ilişkin öneriler

Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzye <sup>b</sup>	Kay. <sup>c</sup>
Düşük- ve orta-riskli kalp dışı cerrahi uygulanacak olan seçilmiş kalp hastaları anestezi uzmanı tarafından kardiyak değerlendirme ve tıbbi tedavinin düzenlenmesi amacıyla kardiyolojik değerlendirmeye yönlendirilebilir.	IIb	C	
Yüksek-riskli kalp dışı cerrahi uygulanacak, bilinen veya yüksek-riskli kalp hastalığı olan hastaların cerrahi öncesi değerlendirilmesi için çok disiplinli bir uzman ekibi düşünülmelidir.	IIa	C	8

<sup>a</sup>Öneri sınıfı.

<sup>b</sup>Kanıt düzeyi.

<sup>c</sup>Önerileri destekleyen kaynak(lar).

## 3. Pre-operatif değerlendirme

### 3.1 Kardiyak olaylara ilişkin cerrahi risk

Kalp dışı cerrahi sonrası gelişen kardiyak komplikasyonlar, hastaya ait risk faktörleri, cerrahinin türü ve cerrahinin yaptığı koşullara bağlıdır.<sup>9</sup> Kardiyak riski etkileyen cerrahi faktörler, vücut ısısındaki değişiklikler, kan kaybı ve sıvı değişikliklerinin yanı sıra işlemin aciliyetine, invazivlik derecesine, türüne ve süresine bağlıdır.<sup>5</sup> Her operasyon bir stres yanıtı doğurur. Bu yanıt, doku hasarı ile başlar ve nöro-endokrin faktörler aracılığıyla gelişir ve sempto-vagal dengesizliği tetikleyebilir. Perioperatif dönemdeki sıvı değişimi, cerrahi strese eklenir. Bu stres, miyokartın oksijen ihtiyacını artırır. Cerrahi ayrıca, protrombotik ve fibrinolitik faktörler arasındaki dengede de birtakım değişikliklere neden olarak, koroner trombojenisitede potansiyel bir artışa neden olabilir. Bu tür değişikliklerin derecesi, yapılan girişimin derecesi ve süresiyle doğru orantılıdır. Tüm bu faktörler, hastanın pozisyonu, beden ısısı yönetimi, kanama ve anestezi türü ile birlikte, hemodinamik bozulmalara neden olarak miyokart iskemisi ve kalp yetersizliğine yol açabilir. Genel, bölgesel ve nöraksiyel anestezi, cerrahinin oluşturduğu stres yanıtı bakımından birbirlerinden farklıdır. Daha az invaziv anestezi teknikleri orta-yüksek kardiyak risk altındaki hastalarda erken dönemdeki mortaliteyi azaltabilir ve postoperatif komplikasyonları sınırlayabilir.<sup>10</sup> Kalp dışı cerrahi girişimlerinde kardiyak riskin belirlenmesinde hastaya özgü faktörler cerrahiye özgü faktörlerden daha önemli olsa da, cerrahinin türünün önemi de yadsınmaz.<sup>9</sup>

Kardiyak risk açısından, cerrahi girişimler—açık veya endovasküler işlemler de dahil olmak üzere— düşük risk, orta risk ve yüksek risk olmak üzere üç gruba ayrılabilir; bu grupların tahmini 30 günlük kardiyak olay oranları (kardiyak ölüm ve ME) sırasıyla <%1, %1-5 ve >%5'tir (Tablo 3).

Pre-operatif kardiyak değerlendirme gereği, ve değeri, aynı zamanda cerrahinin aciliyetine de bağlı olacaktır. Abdominal aort anevrizması (AAA) rüptürü, majör travma veya perfore organ gibi acil cerrahi girişim durumunda, kardiyak değerlendirme, girişim sürecini veya sonucunu değiştirmeyecektir, ama hemen erken perioperatif dönemdeki tedaviyi etkileyebilir. Akut ekstremitte iskemisi için baypas veya barsak tıkanıklığı tedavisi gibi acil olmasa da ivedi cerrahi durumlarda, altta yatan tedavi edilmiş hastalığın morbidite ve mortalitesi girişime bağlı potansiyel kardiyak riske daha ağır basabilir. Bu tür olgularda, kardiyolojik değerlendirme, girişim uygulama kararı değil ama kardiyak riski azaltmak için alınacak perioperatif önlemleri etkileyebilir. Bazı durumlarda, kardiyak risk yapılacak işlemin türünü etkileyebilir ve uzun dönemde daha az yarar elde edilecek olsa dahi, infrainguinal baypas yerine periferik arteriyel anjiyoplasti veya aortik girişimlerin yerine ekstraanatomik rekonstrüksiyon gibi daha az invaziv yaklaşımların tercih edilmesini sağlayabilir. Son olarak, bazı durumlarda kardiyak değerlendirme (perioperatif kardiyak komplikasyonları ve sağkalımı güvenilir bir şekilde öngörebildiği süreç) girişim yapmak veya konservatif kalmak için karar verilirken dikkate alınmalıdır. Bu durum, hastanın beklenen yaşam süresinin ve operasyon riskinin cerrahi girişimlerin muhtemel yararlarının değerlendirilmesinde önemli faktörler olduğu, küçük AAA veya

asemptomatik karotis darlığı tedavisi gibi bazı profilaktik girişimlerde söz konusudur.

### 3.2 Cerrahinin türü

Genel olarak, endoskopik ve endovasküler yöntemler iyileşme süresini hızlandırır, hastanede yatış süresini kısaltır ve komplikasyon oranını azaltırlar.<sup>12</sup> Ancak, laparoskopik ile açık teknikleri karşılaştıran randomize klinik çalışmalar yaşlı, daha hasta ve ivedi hastaları dışlamaktadır. Uzman-temelli randomize bir çalışmanın sonuçları (laparoskopik cerrahiye karşı açık kolesistektomi) cerrahi tekniklerin birinin diğerine dönüştürülme oranı, ağrı, komplikasyonlar, hastanede yatış süresi veya tekrar yatış açısından anlamlı farklılıklar gösterememiştir.<sup>13</sup>

Çok sayıdaki farklı durumlarda, çok çeşitli cerrahi girişim varlığı, her işleme ait belirli bir majör advers kardiyak olay riski saptamayı güçleştirmektedir. Endovasküler veya daha az invaziv endoskopik işlemler gibi, klasik açık cerrahiye alternatif yöntemler göz önünde bulundurulduğunda, düşük morbiditeye bağlı erken dönemdeki olası yararları karşı orta- veya geç dönemdeki etkinlik dikkate alınmalıdır.

#### 3.2.1 Endovasküler girişimlere karşı açık vasküler işlemler

Vasküler girişimler, yalnız en yüksek kardiyak komplikasyon riskini taşımalarından dolayı değil, aynı zamanda birçok çalışmada bu riskin uygun peri-operatif önlemlerle azaltılabileceğinin gösterilmiş olması nedeniyle de, özel ilgi alanıdır.<sup>14</sup> Açık aortik ve infra-inguinal işlemlerin ikisi de yüksek riskli işlemler olarak kabul edilmelidir. Daha az yoğunlukta bir girişim olmasına rağmen, infrainguinal re-vaskülarizasyonun kardiyak riski aortik işlemlere benzer hatta daha yüksektir. Bu durumun nedeni, bu hasta grubunda diyabet, böbrek işlev bozukluğu, İKH ve ileri yaş insidansının fazlalığıdır. Bu durum, minimal invaziv girişimler olan periferik arteriyel anjiyoplastilerle ilişkili riskin neden yadsınmaz olduğunu da açıklamaktadır.

Endovasküler AAA onarımı (EVAR), açık onarıma göre daha düşük bir operatif mortalite ve morbidite ile ilişkili olmuştur; ancak bu avantajı EVAR yapılan hastalarda greft ile ilişkili komplikasyonların ve yeniden girişimlerin daha sık olması nedeniyle zamanla azalır ve uzun dönemde AAA-ile ilişkili mortalite ve toplam mortalite benzer oranda gerçekleşir.<sup>15-17</sup>

Femoro-popliteal arter hastalığının tedavisinde açık cerrahi ile perkütan transluminal yöntemleri karşılaştıran çalışmaların bir meta-analizi, baypas cerrahisinin endovasküler tedaviye göre daha yüksek bir 30-günlük morbidite riski oluşturduğunu [odds oranı (OR) 2.93; %95 güvenlik aralığı (CI) 1.34-6.41], 30-günlük mortalitede farkı olmadığını ve daha düşük teknik başarısızlık oranı taşıdığını göstermiştir. Ancak, 4 yıllık dönemde baypas grubunda amputasyon yapılmama ve genel sağkalım oranları daha yüksektir.<sup>18</sup> Bu nedenle, hastaya hangi işlem türünün daha iyi geleceğine karar verirken birçok etmen göz önünde bulundurulmalıdır. Ciddi komorbiditeleri olan hastalarda 'önce-bir endovasküler yaklaşımı' önerilebilirken, daha uzun yaşam beklentisi olan zinde hastalar için ilk basamak tedavi yaklaşımı olarak bir baypas işlemi düşünülebilir.<sup>19</sup> Karotis arter stentlemesi KEA'ya göre daha az invaziv bir seçenek olarak dikkat çekmişse de, KAS periprosedürel

miyokart enfarktüsü ve kraniyal sinir hasarı oranını azaltmaktadır; özellikle semptomatik ve yaşlı hastalarda, peri-prosedürel sekel bırakmayan inme riskindeki farka bağlı olarak, birleşik 30-günlük inme veya ölüm oranı KEA'ya göre daha yüksektir.<sup>20,21</sup>

Karotis revaskülarizasyonunun yararı yakın zamanda (<3 ay) geçici iskemik atak (GIA) veya inme geçirmiş hastalarda ve >%60'lık karotis arter bifurkasyon darlığında daha fazladır.<sup>22</sup> Karotis darlığı >%80 olan ve beklenen yaşam süresi >5 yıl olan hastalar dışında, nörolojik olarak asemptomatik hastalarda karotis revaskülarizasyonunun modern tıbbi tedaviye göre yararı sorgulanabilir.<sup>21</sup> KEA ve KAS arasındaki seçim, operatörün deneyimi ve sonuçları ile arkus damarlarının anatomik özellikleri, boynun özellikleri ve komorbiditeler birarada değerlendirildikten sonra yapılmalıdır.<sup>21-23</sup>

### 3.2.2 Açık işlemlere karşı laparoskopik veya torakoskopik işlemler

Laparoskopik işlemler, açık işlemlerle karşılaştırıldığında doku travmasına ve intestinal paraliziye daha az neden olmaları, kesi yeri ağrısının daha az duyulması, post-operatif akciğer işlevlerinin dahi iyi olması, duvar komplikasyonlarının anlamlı derecede azlığı ve barsak paralizisine bağlı postoperatif sıvı değişiminin azalması gibi avantajlara sahiptir.<sup>24</sup> Ancak, bu işlemlerde gerekli olan pnömoperitoneum intra-abdominal basıncı arttırmakta ve venöz dönüşü azaltmaktadır. Tipik fizyolojik sekeli, intra-abdominal basınç artışına ve insüflasyon için kullanılan gaz benzeri ajanın emilimine bağlıdır. Sağlıklı bireyler, kontrollü ventilasyonda pnömoperitoneumu tipik olarak tolere edebilirler, buna karşılık kardiyopulmoner sorunları olan düşükün hastalar ve obez hastalarda advers olaylar gelişebilir.<sup>25</sup> Pnömooperitoneum ve Trendelenburg pozisyonu ortalama arteriyel basınç, santral kan basıncı, ortalama pulmoner arter basıncı, pulmoner kapiller tıkalı basıncı ve sistemik damar direncini artırarak kardiyak işlevleri bozar.<sup>26,27</sup> Bu nedenle, kalp yetersizliği olan hastalarda laparoskopik işlem yapılması kardiyak riski, açık cerrahiye göre azaltmamaktadır ve ikisi de aynı şekilde değerlendirilmelidir. Bu özellikle morbid obeziteye yönelik girişim yapılacak hastalar için geçerli olsa da, bazı durumlarda açık cerrahi bir işleme dönülebileceği göz önünde bulundurulursa diğer cerrahi türleri için de geçerlidir.<sup>28,29</sup> Laparoskopik işlemlerin kısa dönemli sonuçlarının; cerrahi türü, operatör deneyimi ve hastanenin büyüklüğüne de bağlı olarak, açık işlemlere göre daha iyi olduğu bildirilmiştir ama kardiyak komplikasyonların doğrudan değerlendirildiği çalışma sayısı azdır.<sup>30-32</sup> Laparoskopik işlemlerin daha yararlı olduğu grup olasılıkla yaşlı hastalardır. Hastanede yatış süresinin, intra-operatif kan kaybının, postoperatif pnömöni insidansının, normal barsak işlevlerine geri dönüş süresinin, postoperatif kardiyak komplikasyon insidansının ve yara enfeksiyonlarının azalması özellikle bu grupta sonuçları olumlu etkilemektedir.<sup>33</sup> Video-yardımlı torasik cerrahi (VATS) konusunda veri az olup, VATS ile açık torasik akciğer rezeksiyonunu karşılaştıran büyük randomize bir çalışma yoktur. Eğilim denkleştirme analizi (propensity matched analysis) yöntemi kullanılan bir çalışmada, VATS lobektomi ile mortalitede anlamlı azalma olmamış ama genel perioperatif morbidite, pnömöni ve atriyal aritmi anlamlı olarak azalmıştır.<sup>34</sup>

### Cerrahi yaklaşımın seçilmesi ve risk üzerine etkisine ilişkin öneriler

Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzye <sup>b</sup>	Kay. <sup>c</sup>
Pre-operatif risk değerlendirmesinin, hastalarda cerrahi girişimin açık veya laparoskopik olmasına bakmaksızın uygulanması önerilir. <sup>d</sup>	I	C	26,27, 35
AAA ≥55 mm olan, anatomik olarak EVAR'a uygun hastalarda, cerrahi risk kabul edilebilir düzeyde ise, açık veya endovasküler aort onarımı önerilir.	I	A	15,17
Açık onarıma uygun olmayan asemptomatik AAA'lı hastalarda, en uygun tıbbi tedavi ile birlikte EVAR düşünülmelidir.	IIb	B	15,35
Revaskülarizasyon gerektiren alt ekstremitte hastalığı olan olgularda, en uygun tedavi stratejisi anatomi, eşlik eden hastalıklar, merkezin olanakları ve deneyimi göz önünde bulundurularak uzman bir ekip tarafından belirlenmelidir.	IIa	B	18

AAA = abdominal aort anevrizması; EVAR = endovasküler aort rekonstrüksiyonu.

<sup>a</sup>Öneri sınıfı.

<sup>b</sup>Kanıt düzeyi.

<sup>c</sup>Önerileri destekleyen kaynak(lar).

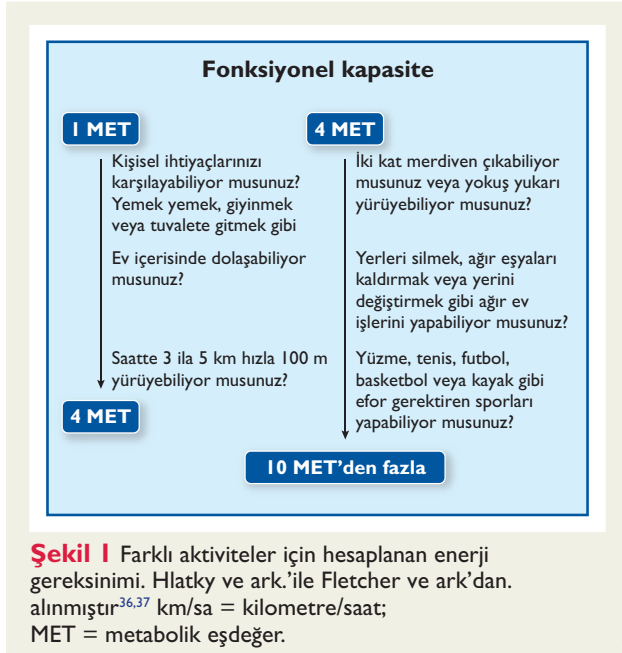
<sup>d</sup>Çünkü laparoskopik işlemler açık işlemlere benzer bir kardiyak stres yaratırlar.

### 3.3 Fonksiyonel kapasite

Fonksiyonel kapasitenin belirlenmesi, preoperatif kardiyak riskin değerlendirilmesinde çok önemli bir aşamadır. Fonksiyonel kapasite, metabolik eşdeğerle (MET) ölçülür. Bir MET, bazal metabolik hızı eşittir. Egzersiz testi, fonksiyonel kapasitenin objektif bir şekilde değerlendirilmesine yardımcı olur. Test yapmadan fonksiyonel kapasiteyi değerlendirmek için günlük yaşam aktivitelerinin yapılabilirliği sorgulanır. Bir MET istirahatteki metabolik ihtiyacı gösterir; iki kat merdiven çıkmak için 4 MET, yüzme gibi efor gerektiren yorucu sporlar içinse >10 MET gerekir (Şekil 1).

İki kat merdiven çıkamamak veya kısa mesafe koşamamak (<4 MET), fonksiyonel kapasitenin kötü olduğunu gösterir ve postoperatif kardiyak olay insidansında artış ile ilişkilidir. Fonksiyonel kapasitenin kötü olması, toraks cerrahisi sonrasında mortalite artışı ile ilişkilendirilmiştir (görece risk 18.7, %95 GA 5.9-59). Bununla birlikte, toraks cerrahisiyle kıyaslandığında, fonksiyonel kapasitenin kötü olması diğer kalp dışı cerrahilerden sonra mortalite artışı ile ilişkili bulunmamıştır (görece risk 0.47, %95 GA 0.09-2.5).<sup>38</sup> Bu durum, fonksiyonel kapasiteyle yakından ilişkili olan pulmoner fonksiyonun, toraks cerrahisi sonrasında sağkalımın başlıca öngörücüsü olarak önemini de yansıtmaktadır. Bu bulgular, kalp dışı cerrahi





uygulanan 5939 hastanın yer aldığı bir çalışmada da doğrulanmış, MET olarak ölçülen preoperatif fonksiyonel kapasite post-operatif kardiyak olaylar ve ölüm ile nispeten zayıf bir ilişki göstermiştir.<sup>39</sup> Özellikle fonksiyonel kapasite yüksekse, kararlı İKH veya risk faktörleri olsa dahi, prognoz mükemmeldir;<sup>40</sup> diğer yandan, fonksiyonel kapasite kötüyse veya bilinmiyorsa, cerrahi riski ile ilişkili olarak, risk faktörlerinin varlığı ve sayısı, preoperatif riskin katmanlandırılmasında ve perioperatif tedavide belirleyici olacaktır.

### 3.4 Risk indeksleri

Hastanın cerrahi girişim öncesi tıbbi öyküsü göz önünde bulundurularak yapılan kardiyak değerlendirme, iki önemli nedenden dolayı, perioperatif kardiyak komplikasyon riskini azaltmayı amaçlayan etkili stratejiler arasında yer almalıdır. İlk olarak, kapsamlı değerlendirme sonrasında kardiyak riski düşük bulunan hastalar, daha fazla gecikmeden güvenli bir şekilde ameliyat edilebilir. İkincisi, kardiyak riskinin artmış olabileceğinden şüphelenilen hastalarda farmakolojik tedavi en maliyet etkin yöntemdir. İnvaziv olmayan kardiyak görüntüleme teknikleri hastaların yüksek risk altında olup olmadığını belirlemek için kullanılan ek araçlardır. Bununla birlikte, görüntüleme teknikleri test sonuçlarının tedaviyi etkilemesi ve değiştirmesi beklenen hastalarda uygulanmalıdır. Preoperatif kardiyak değerlendirmenin yoğunluğu, kesin olarak, hastanın klinik durumuna ve cerrahi gerektiren koşulların aciliyetine göre ayarlanmalıdır. Acil cerrahi gerekli ise, değerlendirme zorunlu olarak sınırlandırılmalıdır. Ancak klinik koşulların çoğunda, cerrahinin özelliklerine ve türüne göre, daha kapsamlı ve sistematik bir kardiyak risk değerlendirmesi yaklaşımı izlenebilir ve gerekirse istirahat elektrokardiyografisi (EKG), laboratuvar ölçümleri ve diğer non-invaziv değerlendirmeler eklenebilir.

Geçtiğimiz 30 yıl içerisinde klinik özellikler ve perioperatif kardiyak mortalite ve morbidite arasındaki ilişkiyi gösteren gözlemsel verilerin çok değişkenli analizlerine dayanan çeşitli risk indeksleri geliştirilmiştir. Bunlar arasında en iyi bilinenler, Goldman

ve ark. (1977),<sup>41</sup> Detsky ve ark. (1986)<sup>42</sup> ve Lee ve ark. (1999)<sup>43</sup> tarafından geliştirilen indekslerdir.

Sadece kabaca bir değerlendirme yapıyor olsalar da, eski risk değerlendirme sistemleri klinisyenler için kardiyak değerlendirme, ilaç tedavisi ve kardiyak olay riskinin belirlenmesi konusunda yararlı klinik araçlar olabilir. Orijinal Goldman endeksinin değiştirilmiş bir sürümü olan Lee endeksi veya 'değiştirilmiş kardiyak endeks' post-operatif miyokart enfarktüsü, pulmoner ödem, ventrikül fibrilasyonu veya kardiyak arrest ve tam kalp bloğu riskini öngörmek amacıyla geliştirilmiştir. Bu risk endeksi altı değişkenden oluşur: cerrahi türü, İKH öyküsü, kalp yetersizliği öyküsü, serebrovasküler hastalık öyküsü, pre-operatif insülin tedavisi ve pre-operatif kreatininin >170 mmol/L (>2 mg/dL) olması. Lee endeksi birçok hekim ve araştırmacı tarafından, kalp dışı cerrahide kardiyak riskin öngörülmesinde mevcut en iyi risk endeksi olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte, yukarıda belirtilen risk endekslerinin tümü yıllar önce geliştirilmiş ve bu tarihlerden sonra İKH tedavisinde ve kalp dışı cerrahi hastalarının anestezik, operatif ve perioperatif yönetimde birçok değişiklikler meydana gelmiştir. Yakın zamanda, Amerikan Cerrahlar Derneğinin Ulusal Cerrahi Kalitesini Geliştirme Programı [National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP)] veritabanı kullanılarak intraoperatif/postoperatif miyokart enfarktüsü veya kardiyak arrest riskini öngörmek amacıyla yeni bir risk hesaplama modeli geliştirilmiştir.<sup>44</sup> Bu NSQIP MICA modeli, 180 hastanenin hastalarının 2007 yılına ait veri tabanı temel alınarak oluşturulmuş ve 2008 veritabanı ile de doğrulanmıştır. Her iki veritabanında da >200 000 hasta yer almıştır ve her ikisi de öngörülebilirliğe sahiptir. Birincil son nokta olarak intra-operatif/post-operatif miyokart enfarktüsü veya ameliyat sonrası 30 güne kadar kalp durması kabul edilmiştir. Peri-operatif miyokart enfarktüsü/kalp durmasının beş öngördürücüsü belirlenmiştir: cerrahinin türü, fonksiyonel durum, kreatinin artışı (>130 mmol/L veya >1.5 mg/dL), Amerikan Anestezistler Birliği (ASA) sınıfı (Sınıf I, hasta tamamen sağlıklıdır; Sınıf II, hastanın hafif sistemik hastalığı vardır; Sınıf III, hastanın sakatlık oluşturmayan ciddi sistemik hastalığı vardır; Sınıf IV, hastanın sürekli hayatı tehdit oluşturan sakatlık oluşturan hastalığı vardır; ve Sınıf V, ameliyat olsa da olmasa da, 24 saatten fazla yaşaması beklenmeyen can çekişen hasta), ve yaş. Bu model interaktif bir risk hesaplama programı olarak sunulmuştur (<http://www.surgicalriskcalculator.com/miorcardiacarrest>), böylece risk, basit ve doğru bir şekilde yatak başında veya klinikte hesaplanabilmektedir. Diğer risk puanlamalarının aksine, NSQIP modeli bir puanlama sistemi oluşturmamış, bunun yerine bireysel hastalar için miyokart enfarktüsü / kardiyak arrest olasılığının bir model tabanlı tahminini sağlamıştır. Risk hesaplama modeli, vasküler hastalarda performansı biraz azalsa da, Lee risk endeksinden daha başarılı sonuçlar vermiştir. Daha üstün olmakla birlikte, pulmoner ödem ve tam kalp bloğu gibi klinisyenler için önemli bazı peri-operatif kardiyak komplikasyonlar, veritabanında yer almadıkları için, NSQIP modelinde değerlendirilmemektedir. Buna karşılık, Lee endeksinde ölüm ve miyokart enfarktüsüne ek olarak perioperatif pulmoner ödem ve tam kalp bloğu riskleri de hesaplanabilmektedir (<http://www.mdcalc.com/revise-cardiac-risk-index-for-pre-operative-risk/>). Yakın zamanda >790.000 hastayı kapsayan 24 çalışmanın sistematik bir değerlendirmesinde, Lee endeksinin karışık kalp-dışı cerrahi sonrası düşük riske karşı yüksek riskli hastalarda kardiyak

olayları orta dereceli bir başarı ile ayırt ettiği, ancak vasküler kalp dışı cerrahi sonrası kardiyak olayları öngördürmede veya ölümü öngörmekte performansının azaldığı bulunmuştur.<sup>45</sup> Bu nedenle, NSQIP ve Lee risk endeksi modelleri tamamlayıcı prognostik bakış açıları sunmakta ve karar verme sürecinde klinisyene yardımcı olabilmektedir.

Risk modelleri, hasta yönetimi konusunda zorlayıcı kararlar verdirici araçlar olarak değil, hekimin emrindeki daha geleneksel bilgiler ile uyum içinde, bulmacanın değerlendirilmesi gereken parçalarından biri olarak kabul edilmelidir.

### 3.5 Biyobelirteçler

Bir biyolojik belirteç veya biyobelirteç, objektif olarak ölçülebilen bir özellik olup, biyolojik süreçlerin bir göstergesidir. Peri-operatif koşullarda, biyobelirteçler miyokart iskemisi ve hasarı, enflamasyon ve SV işlevlerine odaklanan belirteçler olarak ayrılabilirler. Kardiyak troponinler T ve I (sırasıyla, cTnT ve cTnI), diğer biyobelirteçlere göre daha iyi duyarlılık ve doku özgüllüğü gösterdikleri için, miyokart enfarktüsü tanısında tercih edilen belirteçlerdir.<sup>46</sup> Prognostik bilgi, ST deviasyonu ve SV fonksiyonu gibi diğer önemli kardiyak risk göstergelerinden bağımsız ve bu göstergeleri tamamlar niteliktedir. AKS'de, böbrek yetersizliği olsun olmasın, cTnI ve cTnT'nin risk değerlendirmesinde benzer değere sahip oldukları görülmektedir. Mevcut kanıtlar, perioperatif dönemde cTnT düzeyindeki küçük artışların dahi, klinik açıdan anlamlı miyokart hasarını, kardiyak prognoz ve sonuçların kötüleştiğini işaret ettiğini düşündürmektedir.<sup>47-49</sup> Yüksek duyarlılıklı troponinler gibi yeni biyobelirteçlerin geliştirilmesi olasılıkla miyokart hasarının daha iyi değerlendirilmesini sağlayacaktır.<sup>48</sup> Bu nedenle, yüksek riskli hastalarda, majör cerrahinin hem öncesi hem de 48-72 saat sonrasında kardiyak troponinlerin değerlendirilmesi düşünülmelidir.<sup>3</sup> Troponin düzeylerinin birçok başka hastalıklarda da yükselebileceği unutulmamalıdır; ST yükselmesi miyokart enfarktüsü (STYz-ME) tanısı, yalnızca biyobelirteçler göz önünde bulundurulurken konulmamalıdır.

İnflamasyon belirteçleri, pre-operatif dönemde kararsız koroner plak riski yüksek olan hastaları belirleyebilir; ancak, cerrahi koşullarda, enflamatuvar belirteçlerin risk azaltıcı stratejileri nasıl değiştireceği konusunda henüz veri yoktur.

Beyin natriüretik peptit (BNP) ve N-terminal pro-BNP (NT-proBNP), miyokart duvarının stresindeki artışa yanıt olarak kardiyak miyozitlerde üretilir. Bu durum, miyokart iskemisinden bağımsız olarak, kalp yetersizliğinin her evresinde görülebilir. Plazma BNP ve NT-proBNP, cerrahi dışı koşullarda birçok kalp hastalığının önemli prognostik göstergeleridir.<sup>50</sup> Preoperatif BNP ve NT-proBNP düzeyleri, majör kalp dışı vasküler cerrahi sonrası uzun süreli mortalite ve kardiyak olaylar açısından ek prognostik değer taşıyır.<sup>51-53</sup>

Preoperatif biyobelirteçlerin kullanımına ilişkin yeterli düzeyde prospektif kontrollü çalışma verisi bulunmamaktadır. Mevcut verilere dayanarak, kalp dışı cerrahi uygulanan hastalarda serum biyobelirteçlerinin hücre hasarı indeksi olarak rutin kullanılması önerilmeyebilir, ancak yine de yüksek riskli hastalarda (MET <4

Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzye <sup>b</sup>	Kay. <sup>c</sup>
Peri-operatif risk sınıflamasında klinik risk endekslerinin kullanılması önerilmektedir.	I	B	43,44
Kardiyak peri-operatif risk sınıflaması için NSQIP veya Lee risk endeksinin kullanılması önerilir.	I	B	43,44,54
Yüksek riskli hastalarda, hem majör cerrahi öncesi hem de 48-72 saat sonrasında, kardiyak troponinlerin değerlendirilmesi düşünülebilir.	IIb	B	3,48,49
Yüksek riskli hastalarda peri-operatif ve geç dönem kardiyak olaylara ilişkin bağımsız prognostik bilgilerin edinilmesinde NT-proBNP ve BNP ölçümlerinin yapılması düşünülebilir.	IIb	B	52,53,55
Kardiyak olay riskinin değerlendirilmesi ve önlenmesi için rutin pre-operatif biyobelirteç örneklenmemesi önerilmektedir.	III	C	

BNP = B-tipi natriüretik peptit; NT-proBNP = N-terminal pro-brain natriüretik peptit;

NSQIP = National Surgical Quality Improvement Program (Ulusal Cerrahi Kalitesini Arttırma Programı).

<sup>a</sup>Öneri sınıfı.

<sup>b</sup>Kanıt düzeyi.

<sup>c</sup>Önerileri destekleyen kaynak(lar).

veya vasküler cerrahi için düzeltilmiş kardiyak endeks değeri >1 ve damar cerrahisi dışındaki cerrahiler için >2) düşünülebilir.

### 3.6 Non-invaziv testler

Preoperatif noninvaziv test yapmanın amacı, post-operatif olumsuz olayların başlıca belirleyicisi olan üç kardiyak risk belirteci ile ilgili bilgi sağlamaktır; bunlar SV fonksiyon bozukluğu, miyokart iskemisi ve kalp kapak bozukluklarıdır. SV fonksiyonu, çeşitli görüntüleme teknikleri ile istirahat sırasında değerlendirilir. Miyokart iskemisini saptamak için, egzersiz EKG'si ve noninvaziv görüntüleme teknikleri kullanılabilir. Kalp dışı cerrahi öncesi rutin göğüs radyogramı özel endikasyon olmadıkça önerilmemektedir. Genel tema, miyokart iskemisi ve LV fonksiyonu riskinin katmanlandırılması için kullanılan tanısız algoritmanın, bilinen veya şüphelenilen iskemik kalp hastalığı (İKH) olan ve cerrahi uygulanmayan hastalar için öngörülen algoritma ile benzer olması gerektiğidir.<sup>56</sup> Noninvaziv test yapılması, yalnızca koroner arter revaskülarizasyonu için değil, aynı zamanda hastaya danışmanlık hizmeti verirken, cerrahi türüne göre perioperatif tedavi değişikliğine, anestezi tekniğine ve uzun süreli prognoza karar verirken de düşünülmelidir.

#### Kardiyak risk sınıflamasına ilişkin öneriler

### 3.6.1 Kalp hastalığı için noninvaziv testler

#### 3.6.1.1 Elektrokardiyografi

On iki derivasyonlu EKG, kalp dışı cerrahi yapılan hastalarda preoperatif kardiyovasküler risk değerlendirmesinin bir parçası olarak sıklıkla uygulanır. İKH hastalarında preoperatif elektrokardiyogram önemli prognostik veriler sağlar ve klinik bulgulardan ve perioperatif iskemiden bağımsız olarak uzun süreli prognoz öngörücüsüdür.<sup>57</sup> Bununla birlikte, EKG miyokart iskemisi, hatta enfarktüsü olan hastalarda normal veya nonspesifik olabilir.

#### Rutin pre-operatif elektrokardiyografiye ilişkin öneriler

Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzye <sup>b</sup>	Kay. <sup>c</sup>
Pre-operatif EKG, risk faktörü(leri) <sup>d</sup> olan ve orta-yüksek riskli cerrahi aday hastalar için önerilmektedir.	I	C	57
Pre-operatif EKG, risk faktörü(leri) olan ve düşük riskli cerrahi aday hastalar için düşünülebilir.	IIb	C	
Pre-operatif EKG, risk faktörleri olmayan, 65 yaşın üzerinde ve orta riskli cerrahi aday hastalar için düşünülebilir.	IIb	C	
Risk faktörü olmayan ve düşük riskli cerrahi aday hastalara rutin preoperatif EKG önerilmemektedir.	III	B	71

EKG = elektrokardiyografi.

<sup>a</sup>Öneri sınıfı.

<sup>b</sup>Kanıt düzeyi.

<sup>c</sup>Önerileri destekleyen kaynak(lar).

<sup>d</sup>Tablo 4'deki klinik risk faktörleri.

#### 3.6.1.2 Sol ventrikül işlevlerinin değerlendirilmesi

İstirahat SV işlevleri kalp dışı cerrahiden öncesi doğruluk düzeyleri benzer olan, radyonüklit ventrikülografi, gated tek foton

#### Kalp hastalığı bulgusu veya elektrokardiyografik anormallikleri olmayan asemptomatik hastalarda istirahat ekokardiyografisine ilişkin öneriler

Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzye <sup>b</sup>
İstirahat ekokardiyografisi, yüksek riskli cerrahi aday hastalar için düşünülebilir.	IIb	C
Rutin ekokardiyografi, orta- veya yüksek-riskli cerrahi aday hastalarda önerilmemektedir.	III	C

<sup>a</sup>Öneri sınıfı.

<sup>b</sup>Kanıt düzeyi.

emisyonlu bilgisayarlı tomografi (SPECT), ekokardiyografi, manyetik rezonans görüntüleme (MRG) veya çok kesitli bilgisayarlı tomografi (ÇKBT) gibi yöntemlerle değerlendirilebilir. Ekokardiyografi ventrikül işlevlerini değerlendirmek için en kolay erişilebilecek araçtır. Ventrikül işlevlerinin pre-operatif değerlendirmesinde rutin ekokardiyografi önerilmemektedir, ama yüksek cerrahi risk altındaki asemptomatik hastalarda düşünülebilir.<sup>58</sup> Pre-operatif SV sistolik işlev bozukluğu, orta-ileri mitral yetersizliği ve yüksek aort kapak gradiyenti majör kardiyak olaylarla ilişkilidir.<sup>59</sup> Perioperatif sonuçların değerlendirilmesi açısından SV işlevlerinin öngördürücü değerinin düşük olmasının nedeni, altta yatan ciddi İKH'nin belirlenememesi olabilir.

#### 3.6.2 İskemik kalp hastalığı için non-invaziv testler

Treadmill testi veya bisiklet ergometresi kullanılarak yapılan fizyolojik egzersiz, fonksiyonel kapasitenin tahmini düzeyini belirler; hastanın kan basıncını ve kalp hızı yanıtını değerlendirir ve ST segmentindeki değişiklikler ile miyokart iskemisini tespit eder. Egzersiz EKG'sinin doğruluğu mevcut çalışmalar arasında oldukça farklılıklar göstermektedir.<sup>56</sup> Egzersiz kapasiteleri sınırlı olan hastalarda, bu hastalar iskemik eşiğe ulaşamadıklarından, egzersiz ile risk sınıflaması uygun değildir. Ayrıca, istirahatte—prekordiyal derivasyonlarda V5 ve V6 başta olmak üzere—mevcut ST segment anormallikleri, güvenilir ST segment analizi için engel teşkil eder. Testin sonucunun ciddiyetinin düzeyi perioperatif sonuçlar ile ilişkilidir: düşük egzersiz iş yükünde miyokart iskemisi yanıtının başlaması, perioperatif ve uzun süreli kardiyak olay riskinde anlamlı düzeyde artış ile ilişkilidir. Buna karşın, yüksek egzersiz iş yükünde miyokart iskemisi yanıtının başlaması, sadece düşük düzeyde bir risk artışı ile ilişkilendirilir. Nükleer perfüzyon görüntüleme veya ekokardiyografi ile farmakolojik stres testi, fiziksel kapasitesi kısıtlı hastalar için daha uygundur.

Preoperatif riskin katmanlandırılmasında miyokart perfüzyon görüntülemesinin rolü iyi bilinmektedir. Egzersiz kapasitesi kısıtlı olan hastalarda farmakolojik stres (dipiridamol, adenozin veya dobutamin), alternatif bir stres kaynağıdır. Riskli iskemik miyokardiyumu gösteren reverzibl defektleri veya skar veya ölü dokuyu yansıtan sabit defektleri saptamak için, stres ve istirahat sırasında çalışmalar yapılır.

Vasküler cerrahi uygulanan hastaların yer aldığı çalışmaların bir meta-analizinde semi-kantitatif dipiridamol miyokart perfüzyon görüntüleme tekniği ile belirlenen iskemik miyokardın yaygınlığının prognostik değeri araştırılmıştır.<sup>60</sup> Çalışmanın sonlanım noktaları perioperatif kardiyak ölüm ve miyokart enfarktüsüdür. Yazarlar, %7'lik 30 günlük olay oranı ile toplam vasküler cerrahi yapılan 1179 hastayı içeren 9 çalışmayı incelemişlerdir. Bu analizde SV miyokardının <%2'sindeki reverzibl iske mi, iskemisi olmayan hastalara kıyasla, perioperatif kardiyak olay olasılığını değiştirmemiştir. Daha yaygın reverzibl defektleri (%20-50) olan hastalar yüksek risk altındadır.

İkinci bir meta-analizde, 1985–1994 arası 9 yıllık bir dönemde, vasküler cerrahi adaylarında dipiridamol talyum-201'i değerlendiren 10 çalışmanın sonuçları birleştirilmiştir.<sup>61</sup> Talyum-201 görüntülemesinde, test sonucu normal olan hastalarda 30 günlük kardiyak ölüm veya ölümcül olmayan miyokart enfarktüsü oranı %1; sabit defektleri olan hastalarda %7 ve reverzibl defektli olan hastalarda %9'dur. Dahası, analiz edilen 10 çalışmanın 3'ünde semi-kantitatif skorlama yöntemi kullanılmış, iki veya daha fazla reverzibl defektli olan hastalarda kardiyak olay insidansının daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Genel olarak, reverzibl defektlerin perioperatif ölüm veya miyokart enfarktüsü için pozitif öngördürücü değerinde son yıllarda bir düşüş görülmektedir. Bu, olasılıkla

**Tablo 4 Düzeltilmiş kardiyak risk endeksinde göre klinik risk faktörleri<sup>43</sup>**

• İskemik kalp hastalığı (anjina pektoris ve/veya miyokart enfarktüsü öyküsü*)
• Kalp yetersizliği
• İnme veya geçici iskemik atak
• Böbrek işlev bozukluğu (serum kreatinini > 170 µmol/L veya 2 mg/dL veya kreatinin klirensi <60 mL/dk/1.73 m <sup>2</sup> )
• İnsülin tedavisi gerektiren diabetes mellitus

\*Miyokart enfarktüsünün evrensel tanımına göre.<sup>49</sup>

perioperatif tedavi ve cerrahi girişimlerdeki birtakım değişiklikler ile ilişkilidir; ancak, nükleer görüntüleme çalışmalarının İKH'yi saptamada duyarlılığı yüksek olduğu için normal sintigrafisi olan hastaların prognozu mükemmeldir.

Egzersiz veya farmakolojik (dobutamin, dipiridamol) stres kullanarak çekilen stres ekokardiyografisi, preoperatif kardiyak risk değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Test istirahat sırasındaki SV fonksiyonu, kalp kapak anomalileri ve stresle tetiklenen iskemiyin varlığı ve yaygınlığına ilişkin bilgileri birleştirir.<sup>62</sup> Bir çalışmada dobutamin stres ekokardiyografisinin (DSE) vasküler dışı cerrahi öncesi kardiyak risk değerlendirmesi için artan önemini değerlendirmek üzere 530 hasta incelenmiştir.<sup>63</sup> İskemili hastalarda postoperatif olayların çok değişkenli öngördürücüleri, kalp yetersizliği öyküsü [olasılık oranı (OO) 4.7, %95 GA 1.6–14.0] ve yaşa göre tahmin edilen maksimum kalp hızı iskemiyi eşliğinin <%60 olmasının (OR 7.0; %95 GA 2.8–17.6). DSE'nin de birtakım kısıtlamaları vardır; örneğin şiddetli aritmileri, ciddi hipertansiyonu, geniş tromboz yüklü aort anevrizması veya hipotansiyonu olan hastalarda kullanılmamalıdır.

Genel olarak, stres ekokardiyografinin negatif öngördürücü değeri yüksektir ve negatif bir test cerrahi uygulanacak hastalarda çok düşük bir kardiyak olay insidansı ile ilişkilendirilir. Bununla birlikte, pozitif öngördürücü değeri nispeten düşüktür (%25-45 arasında); bu, stres ekokardiyografisi sırasında duvar hareketi anormalliğinin saptanmasına karşın, cerrahi sonrasında kardiyak olay görülme olasılığının düşük olacağı anlamına gelir.

Aort cerrahisi öncesi uygulanan DSE'nin negatif olması, postoperatif miyokart nekrozunu dışlamaz.<sup>64</sup> Agresif bir DSE protokolüne rağmen, hedef kalp hızına ulaşılması nadir değildir. Yine de, kalp hızına ulaşılmasından bağımsız olarak, istirahatte duvar hareket bozuklukları olmadan DSE'nin negatif olmasının negatif öngördürücü değeri mükemmeldir. İstirahatte duvar hareket bozuklukları olan hastalarda, iskemiyi indülemese bile, perioperatif olay riski oranı yüksektir.<sup>65</sup>

Vasküler cerrahi öncesinde risk değerlendirmesinde, dipiridamol talyum-201 görüntüleme ve DSE'nin karşılaştırdığı 15 çalışmalık bir meta-analizde, stres görüntüleme anormalliklerinin perioperatif iskemik olaylar için prognostik değerinin, her iki farmakolojik stres tekniği arasında benzer olduğu; ancak doğruluğun İKH prevalansı ile değiştiği gösterilmiştir.<sup>61</sup> Düşük İKH prevalansı olan hastalarda, tanınal doğruluk, İKH insidansı yüksek olan hastalara kıyasla daha düşüktür.

Kardiyovasküler manyetik görüntüleme (MRG), iskemiyi tanımlama da kullanılabilir; stres ve istirahat sırasında hem perfüzyon hem de

duvar hareketi belirlenebilir.<sup>66</sup> İskemiyi değerlendirilmesinde doğruluk düzeyi yüksek olup, (14 çalışma, 754 hastada) duvar hareketi incelendiğinde %83 duyarlılık ve %86 özgüllüğe sahiptir. Perfüzyon da değerlendirildiğinde (24 çalışma, 1516 hasta), duyarlılık %91, özgüllük %81 olarak bulunmuştur. Çok merkezli bir çalışmadaki değerlendirilmesinde duyarlılığı %67 ve özgüllüğü %61'dir.<sup>67</sup> Pre-operatif koşullarda KMG'ye ilişkin veriler sınırlıdır; bir çalışmada majör kalp dışı cerrahi uygulanacak 102 hastada dobutamin stres MRG kullanılmış; çok değişkenli analizde, miyokart iskemisi perioperatif kardiyak olayların (ölüm, miyokart enfarktüsü ve kalp yetersizliği) en güçlü öngördürücüsü olduğu görülmüştür.<sup>68</sup> Bugün için, pre-operatif risk değerlendirmesi koşullarında herhangi bir veri mevcut değildir.

Bilgisayarlı tomografi ile koroner aterosklerozun bir göstergesi olan koroner kalsiyum belirlenebilir. BT anjiyografi düşük ateroskleroz risk altındaki hastalarda koroner arter hastalığının dışlanmasında yararlı bir yöntemdir.<sup>69</sup> Bugün için, pre-operatif risk değerlendirmesi koşullarında herhangi bir veri mevcut değildir. Bütün farklı görüntüleme testlerinin kendilerine ait riskleri vardır ve bu riskler kullanımları sırasında dikkate alınmalıdır.<sup>70</sup>

### Asemptomatik hastalarda cerrahi öncesi stres görüntüleme tetkikine ilişkin öneriler

Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzye <sup>b</sup>
Stres görüntüleme tetkiki, ikiden fazla klinik risk faktörü ve kötü fonksiyonel kapasitesi (<4 MET) olan hastalarda yüksek riskli cerrahi öncesinde önerilmektedir. <sup>c</sup>	I	C
Stres görüntüleme tetkiki, bir veya iki klinik risk faktörü ve kötü fonksiyonel kapasitesi (<4 MET) olan hastalarda orta veya yüksek riskli cerrahi öncesinde düşünülebilir.	IIB	C
Düşük riskli cerrahi öncesinde, hastanın klinik riski ne olursa olsun, stres görüntüleme tetkiki önerilmemektedir.	III	C

MET = metabolik eşdeğer.

<sup>a</sup>Öneri sınıfı.<sup>b</sup>Kanıt düzeyi.<sup>c</sup>Tablo 4'deki klinik risk faktörleri.

Bu verileri pratik bir algoritmada nasıl birleştirebiliriz? Test, yalnızca sonuçları perioperatif tedaviyi değiştirecek olursa yapılmalıdır. Strese bağlı iskemiyi fazla olan hastalar, standart tıbbi tedavinin perioperatif kardiyak olayları önlemede yetersiz kaldığı, yüksek riskli bir popülasyonu oluşturur. Pre-operatif testlerin önerildiği başlıca olgular yüksek riskli cerrahi uygulanacak fonksiyonel kapasitesi kötü (<4 MET) olan hastalar ve Tablo 4'te listelenen klinik risk faktörlerinin ikisinden fazlasına sahip olan kişilerdir, ancak bu risk faktörlerinin üç tanesinden az risk faktörü olanlar için de düşünülebilir. Orta-derecede riskli cerrahi uygulanacak hastalar için de benzer bir öneride bulunabilir, ancak randomize çalışmalardan elde edilmiş herhangi bir veri yoktur. Düşük riskli cerrahi planlanan hastaların olay oranının da düşük olacağı göz önünde bulundurulursa, kararlı kalp hastalarında test sonuçlarının peri-operatif tedaviyi değiştirmesi beklenmez.



### 3.7 İnvaziv koroner anjiyografi

Koroner anjiyografi, yerleşik bir invaziv tanısal uygulamadır, ancak kalp dışı cerrahi riskin değerlendirilmesinde nadiren gerekir. Kalp dışı cerrahi planlananların yararına ilişkin randomize klinik çalışmalardan elde edilmiş bir veri yoktur. Ayrıca, invaziv koroner anjiyografi ile değerlendirme yapılması, cerrahi girişim yapılacak hastalar için gereksiz ve öngörülemeyen ertelemeleere neden olabilir ve genel riske bağımsız bir işlem riski ekler. Kalp dışı cerrahi uygulanacak olan önemli sayıda hastada İKH olabilir; buna rağmen, preoperatif koroner anjiyografi ve revaskülarizasyon endikasyonları, cerrahi olmayan koşullardaki anjiyografi endikasyonları ile benzerdir.<sup>56,72-75</sup> Kalp dışı cerrahinin ertelenebileceği durumlarda, cerrahi öncesinde tıbbi yolla veya girişim ile miyokard iskemisinin tedavi edilmesi önerilmektedir.

#### Preoperatif koroner anjiyografiye ilişkin öneriler

Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzye <sup>b</sup>	Kay. <sup>c</sup>
Cerrahi öncesi koroner anjiyografi ve revaskülarizasyon endikasyonları cerrahi dışı koşullardakine benzerdir.	I	C	56
Akut ST-segment yükselmeli miyokart enfarktüsü geçiren ve ivedi olmayan kalp dışı cerrahi adayı hastalarda ivedi anjiyografi önerilmektedir.	I	A	75
STsz-AKS geçiren ve ivedi olmayan kalp dışı cerrahi adayı hastalarda risk değerlendirmesine göre ivedi veya erken invaziv strateji önerilmektedir.	I	B	73
Kanıtlanmış miyokart iskemisi ve kararsız göğüs ağrısı olan (Kanada Kardiyovasküler Cemiyeti Sınıf III-IV) yeterli tıbbi tedavi altındaki ivedi olmayan kalp dışı cerrahi adayı hastalarda pre-operatif anjiyografi önerilmektedir.	I	C	56,72
İvedi olmayan karotis endarterektomi cerrahisi uygulanacak kararlı kardiyak hastalarda pre-operatif anjiyografi düşünülebilir.	IIb	B	76
Düşük riskli cerrahi uygulanacak kardiyak yönden kararlı hastalarda preoperatif anjiyografi önerilmemektedir.	II	C	

STsz-AKS = ST segment yükselmez akut koroner sendromlar.

<sup>a</sup>Öneri sınıfı.

<sup>b</sup>Kanıt düzeyi.

<sup>c</sup>Önerileri destekleyen kaynak(lar).

## 4. Risk azaltma stratejileri

### 4.1 Farmakolojik

Cerrahi ve anestezi stresi, miyokardın oksijen ihtiyacının artması, miyokart oksijen sunumunun azalması veya her ikisi sonucunda iskemiyi tetikleyebilir. Hastanın özelliklerine ve cerrahinin türüne göre belirlenen spesifik risk azaltma stratejilerinin yanı sıra, preoperatif değerlendirme ile tüm kardiyovasküler risk faktörlerini kontrol etmek ve optimize etmek için bir olanak sağlar.

#### 4.1.1 Beta-blokerler

Hollanda Stres Ekokardiyografi Uygulaması ile Ekokardiyografik Kardiyak Risk Değerlendirmesi (DECREASE) çalışmaları<sup>77</sup> hakkındaki kaygılar nedeniyle, bu çalışmaların sonuçları eldeki kılavuza katılmamıştır.

Peri-operatif dönemde beta-bloker kullanımının temel mantığı, kalp hızını düşürerek diyastolik doluş süresini uzatmak ve miyokart kontraktilesini azaltarak miyokart oksijen tüketimini azaltmaktır. Ek kardiyoprotektif faktörler de önerilmiştir; ancak, bunların klinik yarara dönüşüp dönüşmeyeceğini anlamak için kardiyovasküler olayların insidansını inceleyen randomize klinik çalışmalara gerek vardır. Perioperatif beta-blokajının klinik sonuçları üzerindeki etkilerini değerlendiren, hakemli İngilizce dergilerde altı randomize çalışma yayımlanmıştır (Tablo 5).<sup>78-83</sup>

İki çalışmada, uygulanan cerrahinin türü, İKH varlığı veya perioperatif kardiyak komplikasyon yönünden risk faktörleri olan ve bu nedenle de perioperatif komplikasyon riski yüksek olan hastalar hedeflenmiştir.<sup>79,83</sup> Diğer üç çalışmadan birinde, diyabetik olgular haricinde, klinik risk faktörleri koşulu aranmamıştır.<sup>80-82</sup>

Perioperatif iskemik değerlendirme (POISE) çalışmasına çeşitli perioperatif kardiyak komplikasyon riski taşıyan hastalar dahil edilmiştir.<sup>78</sup> Bir çalışmada İKH açısından en az 2 risk faktörü taşıyan veya İKH'si olduğu bilinen ve genel anestezi altında %40'ı majör vasküler cerrahi girişim olmak üzere, kalp dışı cerrahi yapılması planlanan 200 hasta randomize edilmiştir.<sup>83</sup> Çalışmada atenolol 6. ayda genel mortalitede anlamlı bir ile ilişkili bulunmuş ve bu olumlu etkinin 2 yıla kadar korunduğu görülmüştür. Ancak, atenolol grubunda beş, plasebo grubunda iki olmak üzere yedi hastane içi ölüm olayı dikkate alınmamıştır. Perioperatif Beta-Blokaj (POBBLE; PeriOperative Beta-Blockade) çalışmasına ise elektif infrarenal vasküler cerrahi uygulanacak 103 düşük riskli hasta dahil edilmiştir ve hastalar metoprolol tartarat veya plaseboya randomize edilmiştir.<sup>82</sup> Otuzuncu günde ölüm, ME veya inme insidansı iki grup arasında birbirine benzerdir (sırasıyla %13 ve %15, P=0.78). Kardiyak riski düşük olan ve son 2 yıl içerisinde ME öyküsü olan hastalar çalışma dışında bırakılmıştır. Vasküler cerrahi sonrası metoprolol (MaVS; Metoprolol After Vascular Surgery) çalışmasında, abdominal veya infrainguinal vasküler cerrahi yapılan 497 hasta metoprolol süksinat veya plaseboya randomize edilmiştir.<sup>80</sup> Otuzuncu günde ölüm, ME, kalp yetersizliği, aritmiler veya inmeden oluşan birleşik sonuçlar açısından herhangi bir fark saptanmamıştır (sırasıyla %10.2 ve %12, P=0.57). Hastaların %90'ında düzeltilmiş kardiyak risk indeksi <2, %60'ında ise <1'dir.

Diabet Postoperatif Mortalite ve Morbidite (DIPOM; Diabetes Postoperative Mortality and Morbidity) çalışmasına >39 yaşında ve cerrahi süresi >1 saat olan (%39 düşük riskli cerrahi) 921 diyabet hastası dahil edilmiştir.<sup>81</sup> Hastalar metoprolol süksi-



**Tablo 5 Perioperatif beta-blokajın mortalite ve ölümcül olmayan miyokart enfarktüsü üzerindeki etkilerini değerlendiren randomize kontrollü çalışmaların özeti**

Çalışma	n	Vasküler Cerrahi (%)	Beta-bloker				Kardiyak riske göre hasta seçimi	30 günlük mortalite, n/N (%)		30 günlük ölümcül olmayan ME sıklığı, n/N (%)	
			Tip	Cerrahi öncesi başlanma	Süre (Cerrahi sonrası gün)	Doz titrasyonu		Beta-bloker	Kontrol	Beta-bloker	Kontrol
Mangano ve ark. <sup>83</sup>	200	40	Atenolol	30 dk	7	Hayır	IKH veya >2 risk faktörü	5/99 (5.1) <sup>a</sup>	10/101 (9.9) <sup>a</sup>	–	–
POBBLE <sup>82</sup>	103	100	Metoprolol Tartarat	<24 sa	7	Hayır	Hayır	3/55 (5.4)	1/48 (2.1)	3/55 (5.5)	5/48 (10.4)
MaVS <sup>80</sup>	496	100	Metoprolol Süksinat	2 sa	5	Hayır	Hayır	0/246 (0)	4/250 (1.6)	19/246 (7.7)	21/250 (8.4)
DIPOM <sup>81</sup>	921	7	Metoprolol Süksinat	12 sa	8	Hayır	Diyabet	74/462 (16.0)	72/459 (15.7)	3/462 (0.6)	4/459 (0.9)
BBSA <sup>79</sup>	219	5	Bisoprolol	>3 sa	10	Evet	IKH veya >2 risk faktörü	1/110 (0.9)	0/109 (0)	0/110 (0)	0/109 (0)
POISE <sup>78</sup>	8351	41	Metoprolol Süksinat	2-4 sa	30	Hayır	IKH veya ateroskleroz veya major vasküler cerrahi veya ≥3 risk faktörü	129/4174 (3.1) <sup>b</sup>	97/4177 (2.3)	152/4174 (3.6) <sup>c</sup>	215/4177 (5.1)

BBSA = Spinal Anesteziye Beta-bloker çalışması; DIPOM = Diyabetik Postoperatif Mortalite ve Morbidite; IKH = iskemik kalp hastalığı; MaVS-Vasküler Cerrahi sonrası Metoprolol; ME = miyokart enfarktüsü; POBBLE = Perioperatif beta-blokajı; POISE = Perioperatif iskemik değerlendirme.

<sup>a</sup>Altıncı ayda ve hastane içi ölümler dahil.

<sup>b</sup>p=0.0317.

<sup>c</sup>p=0.0008.

nat veya plaseboya randomize edilmiştir. Otuzuncu günde ölüm, ME, kararsız anjina veya kalp yetersizliğinden oluşan birleşik sonlanım noktası açısından yine gruplar arasında herhangi bir farka rastlanmamıştır (sırasıyla %6 ve %5, P=0.66). Bununla birlikte hastaların yalnızca %54'ünde İKH öyküsü veya ilave kardiyak risk faktörü mevcuttur ve yüksek- veya orta riskli cerrahiye alınmışlardır. POISE çalışmasında 8351 hasta metoprolol süksinat veya plaseboya randomize edilmiştir.<sup>78</sup> Hastalar 45 yaşın üzerindedir ve bilinen KVH veya yüksek-riskli cerrahi için 7 klinik risk faktöründen en az üçüne sahiptirler ya da majör vasküler cerrahi adaydırlar. Tedavi olarak hastalara cerrahiden 2-4 saat önce 100 mg ve cerrahiden sonraki ilk 6 saat içerisinde 100 mg metoprolol süksinat verilmiştir. Ancak hastaların sistolik kan basıncının 100 mmHg'nin altına düşmesi halinde, tedavi sonlandırılmıştır. Cerrahiden 12 saat sonra idame tedavisine başlanmış ve bazı hastalarda toplam metoprolol süksinat dozu ilk 24 saatte 400 mg'a çıkarılmıştır. Birincil birleşik sonlanım noktası olan 30. günde ölüm, ME veya ölümcül olmayan kardiyak arrestte %17'lik bir düşüş görülmüştür (%6.9'a karşı %5.8; P=0.04). Bununla birlikte, ölümcül olmayan ME'deki %30'luk düşüş (%5.1'e karşı %3.6, P<0.001), total mortalitede %33'lük artış (%2.3'e karşı %3.1, P=0.03) ve inmede 2 kat artış ile (%0.5'e karşı %1.0, P=0.005) dengelenmiştir. Metoprolol verilen hastalarda hipotansiyon daha sık görülmüş (%9.7'ye karşı %15.0, P<0.0001). Post-hoc analizde, hipotansiyonun ölüm ve inme açısından en önemli risk faktörü olduğu gösterilmiştir.<sup>84</sup>

Sekiz meta-analizde, perioperatif beta-blokerlere ilişkin 9, 25, 5,

11, 6, 8, 22 ve 33 adet yayımlanmış randomize çalışmanın verileri birleştirilmiş ve sırasıyla 10 529, 12 928, 586, 866, 632, 2437, 2057 ve 12.306 hastanın bulguları incelenmiştir.<sup>85-92</sup> Dört meta-analiz, beta-bloker alan hastalarda perioperatif miyokart iskemisi ve ME'nin anlamlı düzeyde azaldığını göstermiştir.<sup>88,89,91,92</sup> Bu etki yüksek-riskli hastalarda daha belirgindir. İki meta-analiz, beta-bloker alan hastalarda perioperatif miyokart iskemisi ve ME'de anlamlı bir azalma göstermemiştir.<sup>87,90</sup> Bu meta-analizler (en son ikisi dışında)<sup>85,86</sup> dahil edilen çalışmaların ve cerrahi tiplerinin farklılığı, DECREASE ailesine ait çalışmaların da katılmış olması, hastaların kardiyak risk profillerinin net olmaması ve beta-bloker uygulamasının zamanlama, doz ve hedef yönünden farklılığı nedeni ile eleştiriye uğramıştır.<sup>93</sup> Son yapılan POISE çalışmasının metaanaliz sonuçlarına etkisi ağırlıktadır. POISE çalışmasında tüm nedenlere bağlı mortalite beta-bloker verilen hastalarda %33 oranında yükselmiştir. Metoprolol süksinat verilen hastalarda görülen perioperatif ölüm; perioperatif hipotansiyon, bradikardi ve inme ile ilişkilidir. Serebrovasküler hastalık öyküsü olanlarda inme riski artmaktadır. Hipotansiyon, doz titrasyonu yapılmaksızın kullanılan yüksek doz metoprolole bağlıdır.

DECREASE çalışmalarının dışlandığı bir meta-analizde,<sup>85</sup> perioperatif beta-bloker kullanımı mortalitede istatistiksel olarak anlamlı bir %27'lik artış (%95 GA 11-60) ile ilişkilidir (dokuz çalışma, 10 529 hasta); ama yine bu sonuç büyük oranda POISE çalışmasının etkisi ve onun yanı sıra ölümcül olmayan miyokart enfarktüsü insidansının azalmış, ölümcül olmayan inme insidansının artmış olması ile açıklanmaktadır.<sup>78</sup> Toplam 12 928 hastanın yer

aldığı bir başka meta-analizde, beta-blokerlerin tüm nedenli ve kardiyovasküler nedenli ölüme etkisi cerrahiye özgü risk grupları, beta-bloker tedavisinin süresi ve hedef kalp hızına göre beta-blokajının titre edilip edilmediğine göre incelenmiştir.<sup>86</sup> Beta-blokerler yüksek riskli cerrahi çalışmalarının beşinde, hedef kalp hızına göre titrasyon yapılan çalışmaların altısında yararlı bulunmuş, bu çalışmaların sırasıyla bir ve iki tanesinin DECREASE ailesinden kaynaklandığı görülmüştür.

Beta-blokerlerin etkilerindeki farklılıklar, hasta özellikleri, cerrahi türü ve beta-blokaj yöntemi (başlangıç zamanı, doz titrasyonu ve ilaç türü) arasındaki farklılıklar ile açıklanabilir. Ayrıca, ilacın perioperatif kardiyak risk üzerindeki etkisini değerlendirmek üzere tasarlanmamış veya anesteziyenin önce tek doz beta-blokerin verildiği ve cerrahi sonrasında da kesildiği çalışmaların da analize dahil edilmiş olması da sorun yaratmış olabilir.<sup>87</sup> İki meta-analiz, beta-blokerlerin kardiyoprotektif etkilerini araştıran çalışmalar arasındaki farklılıkların, kalp hızı yanıtındaki değişikliklere bağlı olabileceğini öne sürmüştür.<sup>86,94</sup> Özellikle, kalp hızının sıkı bir biçimde kontrol edildiği durumlarda, postoperatif ME oranındaki düşüş oldukça anlamlıdır.

Yüksek riskli cerrahi (özellikle vasküler) planlanan, klinik risk faktörü taşıyan hastalarda, randomize çalışmalar, kohort çalışmaları ve meta-analizler, beta-bloker kullanımı ile kardiyak mortalite ve ME'e düşüş olduğunu destekleyen bazı kanıtlar sunmaktadır. Ayrıca bu hastalarda perioperatif beta-blokajı maliyet etkindir. Bununla birlikte, stres testi ile saptanan miyokart iskemisi olan hastaların, perioperatif beta-bloker kullanımına rağmen perioperatif kardiyak komplikasyon riski yüksektir.

Buna karşılık, klinik risk faktörü taşımayan hastalarda randomize çalışmalar ve kohort çalışmaları, perioperatif beta-blokajın kardiyak komplikasyon riskini azaltmadığı, hatta arttırabileceğini düşündürmektedir. Mortalite üzerine zararlı bir etkisi olma olasılığı, retrospektif bir kohortta öngörülmüştür.<sup>95</sup> Bradikardi ve hipotansiyon, ateroskleroz hastalarında zararlı olabilir ve inme ve ölüm riskini arttırabilir. Ayrıca, vasküler cerrahi uygulanan hastalarda peri-operatif beta-bloker uygulaması post-operatif deliryumu tetikleyebilir.

Düşük riskli hastaları, kanıtlanmış bir yarar olmadığı takdirde, muhtemel yan etkilere maruz bırakmak haklı gösterilemez. Bir veya iki klinik risk faktörü taşıyan orta riskli hastalarda konu tartışmalıdır. Dört gözlemsel çalışmada, pre-operatif beta-bloker tedavisinin sonlandırılmasının ardından mortalitenin arttığı görülmüştür.<sup>96-99</sup> İKH veya aritmi için önerilmişlerse beta-bloker tedavisine devam edilmelidir. Hipertansiyon için beta-bloker önerilmişse, diğer antihipertansif ilaçların perioperatif kardiyoprotektif etkilerinin lehine kanıt olmaması, tedavi değişikliğine gidilmesini desteklemez. SV sistolik işlev bozukluğuna bağlı kararlı kalp yetersizliği için tedavi gören hastalarda beta-blokerler kesilmemelidir. Dekompansiyon kalp yetersizliğinde ise beta-bloker tedavisi klinik duruma göre düzenlenmelidir. Mümkünse, kalp dışı cerrahi ertelenerek işlemin ideal tıbbi tedavi altındaki stabil bir hastada gerçekleştirilmesi sağlanmalıdır. Beta-bloker kontrendikasyonları da (astım, ciddi ileti bozuklukları, semptomatik bradikardi ve semptomatik hipotansiyon) göz önünde bulundurulmalıdır. İntermittan klodikasyon olan hastalarda beta-blokerlerin semptomları kötüleştirdiği gösterilmemiştir ve bu nedenle kontrendike değildir. Kontrendikasyon yoksa, düşük doz bir beta-1-selektif ajanla başlayarak istirahat kalp hızı 60-70 vuru/dk hedefine ulaşacak şekilde yavaşça

doz titrasyonu yapılmalıdır. İntrinsik sempatomimetik aktivitesi olmayan beta-1-selektif blokerler tercih edilmektedir ve atenolol ve bisoprololün metoprolol üstün olduğunu (olasılıkla metoprololün CYP2D6'ya bağımlı metabolizması nedeni ile) gösteren kanıtlar mevcuttur.<sup>97,100,102</sup> Metoprolol kullanan çalışmalar kesin bir yarar ortaya koyamamıştır.<sup>78,80,82</sup> Yakın zamanda 2462 hastayı

### Beta-blokerlere ilişkin öneriler

Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzye <sup>b</sup>	Kay. <sup>c</sup>
Önceden beri beta-bloker kullanan hastalarda beta-bloker tedavisine peri-operatif dönemde devam edilmesi önerilir.	I	B	96-99
Yüksek riskli cerrahi aday ve $\geq 2$ klinik risk faktörü olan veya ASA düzeyi $\geq 3$ olan hastalarda pre-operatif dönemde beta-bloker tedavisine başlanması düşünülebilir. <sup>d</sup>	IIb	B	86,95, 97
İKH veya miyokart iskemisi olduğu bilinen hastalarda pre-operatif dönemde beta-bloker tedavisine başlanması düşünülebilir.	IIb	B	83,88, 106
Kalp dışı cerrahi uygulanacak hastalarda oral beta-bloker başlanıyorsa, ilk tercih olarak atenolol veya bisoprolol kullanımı düşünülebilir.	IIb	B	97,100 -102
Peri-operatif dönemde doz titrasyonu yapmadan yüksek doz beta-bloker başlanması önerilmemektedir.	III	B	78
Düşük riskli cerrahi uygulanacak hastalarda perioperatif dönemde beta-bloker başlanması önerilmemektedir.	III	B	86,97

ASA = Amerikan Anesteziyolojistler Derneği; İKH = iskemik kalp hastalığı.

<sup>a</sup>Öneri sınıfı.

<sup>b</sup>Kanıt düzeyi.

<sup>c</sup>Önerileri destekleyen kaynak(lar).

<sup>d</sup>Tedaviye optimal olarak cerrahiden 30 gün ve (en az) 2 gün önce başlanmalı, başlangıç dozları düşük olmalı ve post-operatif dönemde tedaviye devam edilmelidir.<sup>83,98,103</sup> Hedef istirahat kalp hızı 60-70 vuru/dk,<sup>86</sup> sistolik kan basıncı > 100 mmHg'dir.<sup>79,83</sup>

çiftler halinde eşleştiren tek merkezli bir kohort çalışması metoprolol veya atenololün (birlikte analiz edilmiştir) post-operatif inme riskini bisoprolole göre arttırdığını öne sürmüştür.<sup>102</sup>

Tedaviye başlama ve ideal beta-bloker dozunun seçimi birbiriyle yakından ilişkilidir. Bradikardi ve hipotansiyon önlenmelidir. Sabit ve yüksek bir başlangıç dozu ile aşırı tedavi yapmaktan kaçınmak önemlidir ve böyle bir durum olursa dozlar düşürülmelidir. Beta-bloker dozu yavaşça arttırılmalı ve uygun kalp hızı ve kan basıncı hedeflerine ulaşılmalıdır. Bunun için tedaviye ideal olarak cerrahiden 1 gün öncesinden daha erken bir dönemde (mümkünse en az 1 hafta ve hatta 30 gün kadar önce) ve düşük bir dozda başlanmalıdır.<sup>83,98,103</sup> Böbrek işlevleri normal olan hastalarda atenolol tedavisine günde 50 mg'lık bir dozla başlanmalı, devamında cerrahi öncesi istirahat kalp hızı 60-70 vuru/dk<sup>86</sup> ve sistolik kan basıncı > 100 mmHg olacak şekilde dozu ayarlanmalıdır.<sup>83</sup> Kalp hızı hedefi tüm peri-operatif dönem için geçerli olup, oral uygulama

mümkün değilse intravenöz yol kullanılmalıdır. Yüksek dozlardan, özellikle hemen cerrahi öncesinde, kaçınılmalıdır. Geriye dönük bir çalışmanın bulguları intra-operatif ortalama arter basıncının 55 mmHg'nin üzerinde kalmasının gerekli olduğunu düşündürmektedir.<sup>104</sup> Post-operatif taşikardi görülmesi durumunda, basitçe beta-bloker dozunu arttırmak yerine, öncelikle hipovolemi, ağrı, kan kaybı veya enfeksiyon gibi altta yatan neden tedavi edilmelidir.

Beta-bloker gerekli olursa, ideal perioperatif tedavisi süresi, randomize çalışmalardan belirlenemeyebilir. Geç dönemde kardiyak olayların görülmesi, beta-bloker tedavisine en azından birkaç ay daha devam edilmesini desteklemektedir. Pre-operatif stres testi pozitif olan hastalarda beta-bloker tedavisi uzun süreli verilmelidir.

Peri-operatif dönemde hangi hastaların beta-bloker tedavisinden yarar gördüğünün ve beta-blokajının en uygun yönteminin ne olduğunun daha iyi belirlenmesi için yeni randomize klinik çalışmalara ivedi olarak ihtiyaç vardır.<sup>105</sup>

#### 4.1.2 Statinler

3-hidroksi-3-metilglutaril koenzim A redüktaz inhibitörleri (statinler), lipit düşürücü etkilerinden dolayı, İKH olan veya İKH riski taşıyan hastalarda sıklıkla kullanılmaktadır. Koroner dışı aterosklerozu olan hastalara (karotis, periferik, aortik, renal), kalp dışı cerrahi uygulamalarından bağımsız olarak, ikincil korunma için statin tedavisi verilmelidir. Statinler ayrıca pleitropik etkileri sayesinde koroner plak stabilizasyonunu indüklerler ve perioperatif dönemde plak rüptürünü ve müteakip ME'yi önlerler.

Çoklu gözlemsel çalışmalar perioperatif statin kullanımının 30 günlük ölüm ya da miyokart enfarktüsü ve uzun dönem mortalite ve kardiyovasküler olay oranı üzerinde faydalı etkisinin olduğunu göstermiştir.<sup>107-110</sup> İlk, randomize kontrollü çalışmada vasküler cerrahi yapılacak 100 hasta, serum kolesterol konsantrasyonundan bağımsız, 45 gün süreyle günde bir kere 20 mg atorvastatine veya plaseboya randomize edilmiştir.<sup>111</sup> 6 aylık takip sürecinde, atorvastatin kardiyak olayları anlamlı düzeyde azaltmıştır (%26'ya kıyasla %8, P=0.03). Girişimden önce statin tedavisi alan hastalarda, kalp dışı cerrahiden daha çok kardiyak ya da perkütan girişimleri içeren iki metaanalize göre, invaziv girişim sonrası postoperatif miyokart enfarktüsü riskinin anlamlı derece azaldığı gösterilmiştir. Tedaviye göre hastanın karakteristik özelliklerini hesaplamada eğilim skoru ayarlamasını (propensity score adjustment) kullanan bir gözlemsel çalışma dışında, çoğu seride tüm nedenli postoperatif mortalitede azalma olmamıştır.<sup>114</sup> Yakın zamanda, statin almayan ve vasküler cerrahi yapılacak hastalarda yapılan Cochrane yorumunda, statinle tedavi edilen grup ve kontrol grubu arasında tüm nedenli ölüm, kardiyovasküler mortalite ve miyokart enfarktüsünün ayrı sonlanım noktaları açısından fark bulunmamıştır. Fakat, bu sonlanım noktaları sadece 178 hastada değerlendirilmiştir.<sup>115</sup> Statinler ayrıca endovasküler AAA onarımı sonrası komplikasyon riskinde azalma ve karotis stentleme sonrası inme riskinde azalma ile ilişkilidir.<sup>116,117</sup>

Gözlemsel çalışmalar perioperatif statin tedavisinin daha düşük akut renal yetersizlik ve postoperatif dönemde komplikasyon ya da çoklu organ disfonksiyonu sendromu yaşayan hastalarda daha düşük mortalite riski ile ilişkili olduğunu göstermektedir.<sup>114</sup> Statinler, majör kalp dışı cerrahi sonrası atriyal fibrilasyon (AF) gelişim riskini azaltabilirler.

Aort cerrahisi sonrası statin tedavisinin dört günden fazla süreli kesilmesi 3 kat daha riskli postoperatif miyokart iskemisi ile ilişkilidir.<sup>118</sup> Perioperatif statin kullanımındaki muhtemel kısıtlama-

nın nedeni, IV formülasyonunun olmamasıdır; Bu nedenle, oral tedavinin mümkün olmadığı durumlarda cerrahiden hemen sonra iyileşme sürecini desteklemek için rosuvastatin, atorvastatin ve fluvastatin gibi yarılanma ömrü uzun veya uzatılmış salımlı formülasyona sahip statinlerin kullanımı önerilmektedir. Perioperatif statin tedavisine ilişkin endişelerden biri de, statine bağlı miyopati ve rabdomiyoliz riskidir. Perioperatif olarak kullanıldığında birçok faktör statine bağlı miyopati riskini artırır (örneğin, majör cerrahi sonrasında renal fonksiyonun bozulması ve anestezi sırasında birden fazla ilacın kullanılması). Statinlerin erken başlanması olabilecek komplikasyonların erken tespit edilmesine olanak sağlar.

Güncel kılavuzlara göre, açık vasküler cerrahi ya da perkütan girişim yapılacaksa periferik arter hastalığı (Per AH) olan birçok hasta statin almalıdır. Sonradan da statine devam edilmelidir. Önceden statin tedavisi almayan hastalarda, maksimal plak stabilizasyonu için tedaviye müdahaleden en az 2 hafta önce başlanmalıdır ve cerrahi sonrası en az 1 ay devam edilmelidir. Vasküler cerrahi dışında ise, başka bir endikasyon yoksa, preoperatif statin kullanımını destekleyecek kanıt yoktur.

#### Statinlere ilişkin öneriler

Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzye <sup>b</sup>	Kay. <sup>c</sup>
Statinlere peri-operatif dönemde devam edilmesi önerilmektedir; uzun yarı-ömürlü veya uzamış-salımlı formülasyonlar tercih edilmelidir.	I	C	
Vasküler cerrahi uygulanacak hastalarda statin tedavisine pre-operatif dönemde, ideal olarak en az 2 hafta önce, başlanması düşünülmelidir.	Ila	B	112,113, 115

<sup>a</sup>Öneri sınıfı.

<sup>b</sup>Kanıt düzeyi.

<sup>c</sup>Önerileri destekleyen kaynaklar.

#### 4.1.3 Nitratlar

Nitrogliserinin miyokart iskemisini tersine çevirdiği bilinmektedir. Perioperatif iskemisi üzerine intravenöz nitrogliserininin etkisi tartışmalıdır ve kardiyak ölüm ve miyokart enfarktüsü üzerine hiçbir etkisi gösterilmemiştir. Ayrıca, nitrogliserinin perioperatif kullanımı hastalarda önemli bir hemodinamik risk oluşturabilir. Azalmış ön yük (preload) de taşikardi ve hipotansiyona yol açabilir.

#### 4.1.4 Anjiyotensin dönüştürücü enzim inhibitörleri ve anjiyotensin reseptör blokerleri

Kan basıncını düşürücü etkilerinden bağımsız olarak, anjiyotensin dönüştürücü enzim (ADE) inhibitörleri, organ fonksiyonunu koruyucu etkiye sahiptirler; bununla birlikte, bir gözlemsel çalışmadan elde edilen bilgi, beta bloker ve statin kullanımından bağımsız olarak, ADE'lerin yüksek riskli hastalarda majör vasküler cerrahi sonrası kardiyak komplikasyon ya da 30 günlük ya da 1 yıllık ölüm sıklığında azalma sağlamadığını göstermiştir (revize edilmiş kardiyak indeks >3).<sup>110</sup> ARB'lerle ilgili spesifik veri eksikliğine rağmen, aşağıdaki öneriler, sayısız ortak farmakolojik özel-

likleri ile birlikte, ADEI ve ARB'ler için uygulanır. Ayrıca, perioperatif ADEI ya da ARB kullanımının anestezi altındayken, özellikle indüksiyonu takiben ve beraberinde beta bloker kullanımı varken ciddi hipotansiyon riski vardır. Cerrahiden bir gün önce ADE inhibitörleri kesildiği zaman, hipotansiyon daha az görülür. Bu konu halen tartışılıyor olsa da, hipertansiyon için verilen ADE inhibitörleri cerrahiden 24 saat önce kesilebilir. Hastalar, cerrahiden sonra volüm durumu stabil olduğu sürece, tedavilerine devam etmelidir. Hipotansiyon riski, anjiyotensin reseptör blokerlerinde (ARB'ler) de, en az ADE inhibitörleri kadar yüksektir ve vazopresörlere verilen yanıt bozulabilir. Durumu stabil olan, SV sistolik disfonksiyonlu hastalarda, yakın takip ile perioperatif dönemde ADE inhibitörlerini kullanmaya devam etmek uygun görünmektedir. Durumu stabil olan tedavi edilmemiş hastalarda, perioperatif değerlendirme sırasında SV disfonksiyonu saptanırsa, cerrahi ertelenmeli ve alta yatan neden araştırılmalı, ADE inhibitörü ve  $\beta$ -bloker tedavisine başlanılmalıdır.

#### ADEI'leri ve anjiyotensin reseptör blokerlerinin kullanımına ilişkin öneriler

Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzye <sup>b</sup>
Kalp yetersizliği ve SV sistolik disfonksiyonu olan durumu stabil hastalarda kalp dışı cerrahi sırasında, yakın izlem altında, ADE-I'lerin veya ARB'lerin kullanımına devam edilmesi düşünülmelidir.	IIa	C
Kalp yetersizliği ve SV sistolik disfonksiyonu olan kardiyak durumu stabil hastalarda cerrahiden en az bir hafta önce ADE-I veya ARB'lere başlanması düşünülmelidir.	IIa	C
Hipertansif hastalarda kalp dışı cerrahiden önce ADE-I veya ARB'lere geçici olarak ara verilmesi düşünülmelidir.	IIa	C

ADEI = anjiyotensin dönüştürücü enzim inhibitörü; ARB = anjiyotensin reseptör blokeri; SV=sol ventrikül.

<sup>a</sup>Öneri sınıfı.

<sup>b</sup>Kantı düzeyi.

#### 4.1.5 Kalsiyum kanal blokerleri

Kalsiyum kanal blokerlerinin miyokardın oksijen temini ve ihtiyacı arasındaki denge üzerine etkisi, teorik olarak risk azaltma stratejilerine uygun düşer. Doğrudan kalp hızına etki etmeyen dihidropiridinler ve kalp hızını düşüren diltiazem ve verapamili birbirinden ayırmak önemlidir. Kalsiyum kanal blokerlerinin perioperatif etkisini değerlendiren randomize çalışmaların hasta sayısı, riskin katmanlandırılmaması ve kardiyak ölüm ve ME'nin sistematik olarak bildirilememesi nedeniyle birtakım kısıtlılıkları mevcuttur. 1007 hastanın yer aldığı II randomize çalışmanın meta-analizi yapılmıştır. Hastalara kalsiyum kanal blokerleri ile kalp dışı cerrahi girişimler yapılmıştır. Kalsiyum kanal blokerlerine ilişkin çalışmaların analizi sonucunda, miyokart iskemisi ve supraventriküler taşikardi (SVT) epizotlarının sayısında anlamlı bir azalma görülmüş; Bununla birlikte, mortalite ve ME'deki düşüş, sonlanım noktaları olan ölüm ve/veya ME'nin her ikisinin de tek bir birleşik

sonlanım noktasında biraraya geldiği durumda istatistiksel anlamlılığa ulaşmıştır (rölatif risk 0.35, %95 GA 0.08-0.83, P=0.02). Akut veya elektif aort anevrizma cerrahisi yapılan 1000 hastanın katıldığı bir başka çalışma, dihidropiridin grubu kalsiyum kanal blokerleri kullanımının, artmış perioperatif mortalite insidansı ile ilişkili olmadığını göstermiştir.<sup>119</sup> Nifedipin kapsülleri başta olmak üzere kısa etkili dihidropiridinlerin kullanımından kaçınılmalıdır. Bu nedenle,  $\beta$ -blokerlerin kontrendike olduğu ya da kalp yetersizliği ve sistolik disfonksiyon görülen hastalarda, kalp hızını düşüren kalsiyum kanal blokerleri endike olmamakla birlikte, yine de kalp hızını düşüren kalsiyum kanal blokerleri kullanılabilir veya tedaviye devam edilebilir. Ek olarak, vazospastik anginası olan hastalarda kalsiyum kanal blokerlerine kalp dışı cerrahi sırasında devam edilmelidir.

#### 4.1.6 Alfa2 reseptör agonistleri

$\alpha_2$  reseptör agonistleri, postgangliyonik noradrenalin çıkışı azalttığından, cerrahi sırasında katekolamin dalgalanmasını da azaltabilir. Avrupa Mivazerol çalışmasına orta veya yüksek kalp dışı cerrahi riski taşıyan 1897 İKH hastası randomize edilmiştir. Hastaların ölüm veya ME insidansında düşüşe rastlanmamıştır. Ancak, 904 vasküler cerrahi hastasından oluşan alt popülasyonda, postoperatif ölüm veya ME insidansında azalma görülmüştür. POISE-2 (The international Peri-Operative ISchemic Evaluation) çalışması kalp dışı cerrahi olacak 10 010 hastayı plasebo ve klonidin grubuna randomize etmiştir. Genel olarak, klonidin ölüm oranı ya da ölümcül olmayan miyokart enfarktüsünü azaltmamıştır. Vasküler cerrahi yapılan hastalarda da ölüm oranı ve ölümcül olmayan miyokart enfarktüsünde azalma olmamıştır (rölatif risk 1.08; 95% CI 0.93-1.26; P=0.29). Diğer yandan, klonidin klinik olarak önemli hipotansiyon ve ölümcül olmayan kardiyak arrest riskini arttırmıştır (rölatif risk 3.20; 95% CI 1.17-8.73; P=0.02).<sup>120</sup> Bu nedenle, alfa2 reseptör agonistleri kalp dışı cerrahi olacak hastalara uygulanmamalıdır.

#### 4.1.7 Diüretikler

Diüretikler, alta yatan hastalığın hipertansiyon veya kalp hastalığı olduğu kişilerde sıklıkla kullanılan farmakolojik tedavilerdir. Genel olarak, hipertansiyonda kullanılan diüretik tedavisine cerrahi gününde ara verilir ve cerrahiden sonra mümkün olduğu takdirde oral yoldan devam edilir. Oral tedaviye son verilmeden önce kan basıncının düşürülmesi gerekiyorsa, diğer antihipertansifler tercih edilebilir. Kalp yetersizliğinde semptom ya da sıvı yüklenmesi bulguları varsa dozun artırılması düşünülmelidir. Hipovolemisi, hipotansiyonu ya da elektrolit dengesizliği varsa doz düşürülmelidir. Genel olarak, kalp yetersizliğinin kontrolünde gerekliyse, cerrahi gününde diüretik tedavisine, mümkünse oral yoldan devam edilmelidir. Perioperatif dönemde kalp yetersizliği olan hastalarda volüm durumu dikkatlice izlenmeli ve kıvrım diüretiklerle ya da sıvılarla optimize edilmelidir.

Diüretik verilen hastalarda, elektrolit bozukluğu olasılığı göz önünde bulundurulmalıdır. Cerrahi işlem (çoğunlukla kalp dışı) yapılan hastaların %34'ünde hipokaleminin ortaya çıktığı bildirilmiştir. Hipokaleminin, kardiyak hastalıkta ventriküler taşikardi (VT) ve ventriküler fibrilasyon riskini anlamlı düzeyde artırdığı iyi bilinmektedir. Kalp dışı cerrahi yapılan 688 kalp hastasının yer aldığı bir çalışmada, hipokalemi bağımsız olarak perioperatif mortalite ile ilişkilendirilmiştir. Ciddi kalp yetersizliği olan hastalarda K<sup>+</sup> and Mg<sup>++</sup>



tutucu aldosteron antagonistlerinin kullanımı mortalite riskini azaltır. Diüretik kullanan ve aritmeye yatkınlığı olan hastalara özel ihtimam gösterilmelidir. Hipokalemi ve hipomagnezemi gibi her türlü elektrolit bozukluğu, cerrahiden önce düzeltilmelidir. Asemptomatik hastalarda preoperatif akut replasman da yarardan ziyade daha fazla risk ile ilişkili olabilir. Bu nedenle minör, asemptomatik elektrolit bozukluklarından ötürü akut cerrahi ertelenmemelidir.

## 4.2 Antirombositer ajan altındaki hastaların perioperatif yönetimi

### 4.2.1 Aspirin

Kanama ya da ciddi kardiyovasküler olaylar üzerinde aspirin kesilmesinin ya da devamının etkisinin perioperatif değerlendirilmesi tartışmalı sonuçlar açığa çıkarmıştır. Bir yandan kalp dışı cerrahi sırasında miyokart enfarktüsüne etki etmeden intra ve perioperatif inmede azalma ve diğer yandan vasküler olayların birleşik sonlanım noktası açısından istatistiksel olarak anlamlı olmayan sonuçlar ortaya çıkmıştır. Ayrıca perioperatif hemorajik komplikasyonları artıracığı düşünüldüğü için genellikle perioperatif dönemde aspirin tedavisine ara verilir. Perioperatif dönemde tedaviye ara verilmesi ile aspirinin kanama riski arasındaki ilişkiyi karşılaştıran, 49.590 hastanın katıldığı 41 çalışmanın geniş ölçekli bir meta-analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda, kanama komplikasyon riskinin %50 arttığı, fakat aspirinin daha şiddetli kanama komplikasyonlarına neden olmadığı saptanmıştır. Risk altındaki kişilerin veya İKH hastalarının sistematik incelemesi, aspirin tedavisine ara verilmesi ile majör advers kardiyak olay riskinde 3 kat artış olduğunu göstermiştir.

POISE-2 çalışması kalp dışı cerrahi olacak 10 010 hastayı plasebo ya da aspirin grubuna randomize etmiştir. Hastalar çalışma öncesi aspirin alıp almamalarına göre sınıflandırılmıştır (sırasıyla devam grubu, 4382 hasta ve başlangıç grubu, 5628 hasta). POISE-2 çalışmasında aspirin cerrahiden en az 3 gün önce (fakat genellikle 7 gün) kesilmiştir. Çıplak metal koroner stent implantasyonundan sonra 6 haftadan daha az ya da ilaç salınlı stent (İSS) implantasyonundan sonra 1 yıldan daha az süre geçen hastalar çalışmadan dışlanmış ve bu zaman aralıkları dışında kalan stentli hasta sayısı risk-yarar oranı olarak sağlam sonuçlara ulaşmak için çok azdır. Ayrıca, çalışma popülasyonunun sadece %23'ünde bilinen KAH vardır ve karotis arter endarterektomi yapılan hastalar dışlanmış. Hastalar aspirin ya da plasebo almaya (200 mg dozunda) cerrahiden hemen önce başlamış ve başlangıç katmanında 30 gün boyunca ve devam katmanında 7 gün boyunca almaya devam etmiştir (100 mg dozunda). 30 günde, aspirin ölüm ya da ölümcül olmayan miyokart enfarktüsü oranlarını azaltmamıştır (aspirin grubunda 7.0%, plasebo grubunda 7.1%; HR 0.99; 95% CI 0.86-1.15; P=0.92). Aspirin grubunda minör kanamalar daha fazladır (4.6% vs. 3.8%; HR 1.23; 95% CI 1.01-1.49; P=0.04). İki aspirin katmanında birincil ve ikincil sonuçlar benzerdir. Çalışma, kalp dışı cerrahi olacak hastalarda rutin aspirin kullanımını desteklememektedir, fakat düşük perioperatif kanama riski ve yüksek tromboembolik riski olan hastaların düşük doz aspirinden fayda göreceği belirsizdir. Kanama riski potansiyel kardiyovasküler faydasından daha ağır basarsa aspirin kesilmelidir. Spinal cerrahi ya da belirli nöroşürüji veya oftalmolojik operasyonlar yapılacak hastalarda aspirinin en az 7 gün önce kesilmesi önerilmektedir.

Sonuç olarak, düşük doz aspirinin kalp dışı cerrahide kullanım kararı bireysel bazda, trombotik komplikasyon riski ile perioperatif kanama riski tartılarak verilmelidir.

### 4.2.2 İkili antiplatelet terapi

Stent implantasyonu sonrası 5 yıl içinde hastaların %5-25'inde kalp dışı cerrahi ihtiyacı olmaktadır. Stent trombozunun prognozu yeni gelişen koroner tıkanmadan daha kötüdür. Yakın zamanda stent implante edilmiş hastalarda ikili antiplatelet tedavinin erken kesilmesi stent trombozu için en güçlü öngördürücüdür. Stent trombozunun sonuçları stentin yerleşim yerine göre değişir, yani, sol ana koroner trombozu, çoğunlukla ölümcüldür.

Yakın zamanda stent implante edilen ve kalp dışı cerrahi planlanan hastalarda antiplatelet tedavinin yönetimi, cerrah ve kardiyolog arasında tartışılmalı ve hayatı tehdit edici kanama riski ile en iyi cerrah tarafından anlaşılır- hayatı tehdit edici stent tromboz riski- en iyi kardiyolog tarafından anlaşılır- göz önünde bulundurulmalıdır. Çıplak metal stent sonrası ikili antiplatelet tedavinin 'standart' süresi ilaç salınlı stentlerde farklıdır.<sup>126</sup>

Kanama ve transfüzyon riskini azaltmak için, güncel kılavuzlar elektif kalp dışı cerrahinin ikili antiplatelet tedavinin süresinin dolana kadar ertelenmesini öneriyor ve mümkün olduğunda cerrahinin aspirin kesilmeden yapılmasını öneriyor.<sup>74</sup> Önceden perkütan koroner girişim (PKG) yapılan hastalar kalp dışı cerrahi sırasında ve sonrasında kardiyak olay açısından, özellikle planlanmamış ya da stentleme sonrası acil cerrahi girişim durumunda daha riskli olabilirler. Balon anjiyoplasti sonrası uygulanan kalp dışı cerrahi girişim artmış kardiyak olaylarla ilişkili olmamakla birlikte,<sup>127</sup> stentleme dramatik bir şekilde senaryoyu değiştirmektedir. Buna göre, cerrahi girişim koroner stentleme sonrası erken haftalarda yapıldığında ve ikili antiplatelet tedavi kesildiğinde perioperatif stent trombozuyla ilişkili %20'ye varan mortalite oranları bildirilmiştir.<sup>128</sup> Bu nedenle elektif cerrahi çıplak metal stentleme sonrası en az 4 hafta, ideal olarak da 3 ay kadar ertelenmelidir. Önemli olarak, mümkün olduğunda aspirine cerrahi girişim boyunca devam edilmelidir.<sup>129</sup> 2002 yılında ilaç salınlı stentler Avrupa'da tanıtıldı ve stent restenozunu azaltmada etkili bir araç olarak yaygın bir biçimde kabul edildi. Bununla birlikte, ilk nesil ilaç salınlı stentlerin en büyük dezavantajı uzun ikili antiplatelet tedaviye (aspirin+klodogrel 12 ay) ihtiyaç duymasıydı. İlaç salınlı stent sonrası erken dönemde daha yüksek kalp dışı cerrahi riski bildirilmekte ve stent implante edilmiş hastalarda kalp dışı cerrahi sonrası ilk haftalarda daha yüksek majör advers kardiyak olay riski gösterilmektedir.<sup>126,130</sup> Fakat, yeni nesil (ikinci ve üçüncü nesil) ilaç salınlı stentlerde mevcut verilere dayanılarak 6 ayın ötesinde ikili antiplatelet tedavi artık önerilmemektedir. Yeni nesil zotarolimus ve everolimus salınlı stentlerden elde edilen gözlemsel veriler daha kısa süreli ikili antiplatelet tedavinin bile yeterli olabileceğini söylüyor ve PKG sonrası 3 ve 12 ay ikili antiplatelet tedavi ile tedavi edilen hastaları içeren bir randomize çalışmada da benzer sonuçlar gösterildi.<sup>132</sup>

Yüksek riskli AKS nedeni ile miyokart revaskülarizasyonu yapılan hastalarda, ikili antiplatelet tedavi, stent tipinden bağımsız olarak, 1 yıl önerilmektedir. Genel olarak, yakın zamanda stent implante edilmiş ya da AKS geçirmiş hastalarda, spesifik patoloji (yani, malign tümörler, vasküler anevrizma onarımı) için erken



cerrahinin yararı stent trombozu riski ile dengelenmelidir ve strateji tartışılmalıdır.

Özetle, stabil KAH'ta çıplak metal stent sonrası ikili antiplatelet tedavi en az 1 ay,<sup>133</sup> yeni nesil ilaç kaplı stentleme sonrası en az 6 ay<sup>133</sup> ve revaskularizasyon stratejisine bakılmaksızın AKS sonrası 1 yıla kadar önerilmektedir.<sup>133</sup> Önemli olarak, koroner hastalığının akut durumundan bağımsız olarak ve cerrahi girişimin daha fazla uzatılmayacağı durumlarda, çıplak metal stentlerde en az 1 ay, yeni nesil ilaç kaplı stentlerde en az 3 ay ikili antiplatelet tedavi kabul edilebilir. Bununla birlikte, bu tip cerrahi girişimler 24 saat kateterizasyon laboratuvarının mevcut olduğu hastanelerde uygulanmalıdır. Böylece perioperatif antitrombotik olay durumunda hemen tedavi verilebilir. İlaç salınımlı stent implantasyonu ve cerrahi girişim arasındaki zaman aralığından bağımsız olarak tekli antiplatelet tedaviye (tercihen aspirin) devam edilmelidir.

Birkaç gün içinde cerrahi girişim ihtiyacı olan hastalarda, güncel ESC kılavuzları, klopidogrel ve tikagrelorun 5 gün ve prasugrel'in 7 gün önce, yüksek tromboz riski olmadıkça, kesilmesini öneriyor.<sup>74</sup> Aksine, diğer kılavuzlar optimal cerrahi zamanlama için platelet fonksiyon testlerinin kullanılmasını öneriyor.<sup>134,135</sup> Bununla birlikte, kılavuzlar 'ideal' platelet fonksiyon tahlilini ya da 'kanama sınır değeri' ni belirtmiyor ve bu alanda daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Stent tromboz riski yüksek olan hastalar için, eptifibatide ya da tirofiban gibi geri dönüşümlü glikoprotein inhibitörleri ile intravenöz köprüleme tedavisi düşünülmelidir. Yeni geridönüşümlü P2Y<sub>12</sub> inhibitörü olan kangrelorün etkili platelet inhibisyonu yaptığı gösterildi ancak henüz mevcut değil.<sup>136</sup> Bu hastalarda düşük molekül ağırlıklı heparin ile DMAH) köprülemeden kaçınılmalıdır. İkili antiplatelet tedavi cerrahi sonrası en erken dönemde, mümkünse 48 saat içinde, başlanmalıdır.

#### 4.2.3 Antiplatelet tedavinin geri çevrilmesi

Antiplatelet tedavi alan hastalarda aşırı veya yaşamı tehdit eden perioperatif kanama varsa platelet transfüzyonu önerilir.

### 4.3 Antikoagülan tedavi altındaki hastaların perioperatif yönetimi

Antikoagülan tedavi, kalp dışı cerrahi sırasında artmış kanama riski ile ilişkilidir. Bazı hastalarda, antikoagülanların faydası bu riski dengeler ve bu hastalarda ilaç tedavisine devam edilmeli ve yeniden düzenlenmelidir. Oysaki düşük tromboz riski olan hastalarda kanama komplikasyonlarını en aza indirmek için antikoagülan tedavi kesilmelidir.

#### 4.3.1 Vitamin K antagonistleri

K vitamini antagonistleri (VKA'lar) ile birlikte oral antikoagülan tedavi alan hastaların perioperatif ve postoperatif kanama riski daha yüksektir. Uluslararası normalleştirilmiş oran (INR) <1.5 ise, cerrahi güvenli bir şekilde yapılabilir; bununla birlikte, yüksek trombo-embolizm riski olan antikoagülan alan hastalarda-örneğin:

- CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc [Kalp yetersizliği, Hipertansiyon, Yaş >75 (2 puan), Diyabet, İnme (2 puan)- Vasküler hastalık, Yaş 65-74 arası ve Cinsiyet (Kadın)] skoru >4 olan AF hastaları ya da
- Mekanik protez kapak, yeni implante edilmiş biyolojik protezler ya da
- Mitral kapak onarımı (3 ay içinde) ya da
- Yakın zamanlı venöz tromboembolizm öyküsü olan (3 ay içinde) ya da
- Trombofilisi olan hastalarda

VKA'ların bırakılması tehlikelidir ve bu hastalara IV veya subkütan anfraksiyone heparin (UFH) veya terapötik dozda düşük molekül ağırlıklı heparin (DMAH) ile birlikte köprü tedavisi verilmelidir.<sup>69,137</sup> Genellikle, DMAH'nin UFH'ye göre köprüleme tedavisinde etkinlik açısından daha iyi kanıtları vardır.<sup>69,137</sup> DMAH genellikle subkütan uygulanır ve laboratuvar takibi gerekmez günde 1 ya da 2 defa kiloya göre uygulanır. Yüksek tromboemboli riski olan hastalarda günde iki defa terapötik dozda DMAH, düşük tromboembolik riski olan hastalarda profilaktik olarak günde tek doz önerilir.<sup>137</sup> DMAH'nin son dozu girişimden 12 saat önce verilmelidir. Ayrıca, orta-yüksek renal fonksiyon bozukluğu olan hastalarda ileri doz ayarlaması gereklidir. Cerrahi girişimden 3-5

**Tablo 6 Vitamin K antagonisti olmayan oral antikoagülanların farmakolojik özellikleri**

	Dabigatran	Rivaroksaban	Apiksaban	Edoksaban
Mekanizma	Ila (thrombin)	Xa	Xa	Xa
Uygulama	Oral	Oral	Oral	Oral
Pik seviyelere ulaşma süresi, saat (C <sub>max</sub> )	1.25-3	2-4	3-4	1-2
Ön ilaç	Evet	Hayır	Hayır	Hayır
Gıda etkileşimi	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır
Biyoyararlanım	6,5	80-100	50	62
İlaç etkileşimi	P gp inhibitörleri ya da indükleyicileri	CYP3a4 inhibitörleri ya da indükleyicileri P gp inhibitörleri ya da indükleyicileri	CYP3a4 inhibitörleri ya da indükleyicileri P gp inhibitörleri ya da indükleyicileri	P gp inhibitörleri
Ortalama yarı ömür (saat)	12-14	7-11 (yaşlılıkta 11-13)	12	6-11
Böbrek atılımı (%)	85	33	27	37-50
Doz	b.i.d.	q.d.	b.i.d.	q.d.

b.i.d. = bis in diem (günde iki defa); C<sub>max</sub> = maksimum konsantrasyon; CYP3a4 = sitokrom P3a4 enzimi; P gp = platelet glikoproteini; q.d. = quaque die (günde bir defa).

gün önce VKA tedavisinin kesilmesi önerilir (VKA tedavisinin türüne bağlı olarak). INR <1,5 oluncaya kadar günlük INR takibi yapılır, INR <2,0 olduğunda ya da VKA kesilmesinden bir gün sonra DMAH ya da UFH tedavisine başlanır. Mekanik protez kalp kapakçığı takılan hastalarda, IV UFH'nin kullanımına ilişkin kanıtlar güvenilir değildir; bu yüzden, bazı merkezlerde bu hastalar hastaneye yatırılır ve cerrahi girişimden dört saat öncesine kadar UFH ile tedavi edilir ve cerrahi sonrası INR düzeyi terapötik aralığa gelinceye kadar UFH tedavisine kaldığı yerden devam edilir.<sup>69</sup> İşlem gününde, INR kontrol edilmelidir. INR >1,5 ise cerrahi girişimin ertelenmesi düşünülmelidir ya da cerrahi girişim sonrası UFH tedavisine hastanın hemostatik durumuna göre cerrahi sonrası 1-2 gün sonra-en azından girişimden 12 saat sonra- preoperatif dozda devam edilmelidir. Preoperatif idame dozunda hemostatik yetersizliğe göre cerrahiden 1 veya 2 gün sonra oral antikoagülan tedavisine artı iki ardışık gün takviye dozunun %50'sine başlanmalı; idame dozu daha sonra verilmelidir. INR terapötik düzeylere gelinceye kadar DMAH veya UFH'ye devam edilmelidir. Bununla birlikte, kanama riski değişken olduğundan ve hemostatik kontrolün sağlanabilmesini etkilediği için, cerrahi girişimin türü de göz önünde bulundurulmalıdır. Ciddi kanama komplikasyonu riskinin yüksek olduğu girişimler, kompresyonun yapılamadığı girişimlerdir. Bu tür durumlarda, oral antikoagülan tedavi durdurulmalı ve DMAH ile köprü tedavisi yapılmalıdır. Katarakt ya da deri cerrahisi gibi kanama riski düşük cerrahi yapılacak hastalarda, oral antikoagülan tedavinin değiştirilmesine gerek yoktur. Ancak INR düzeyini daha düşük terapötik aralıkta tutmak akıllıca olur.

#### 4.3.2 Vitamin K antagonisti olmayan oral antikoagülanlar

Vitamin K antagonisti olmayan yeni oral antikoagülan (YOAK) ile tedavi edilen hastalarda-dabigatran (direkt thrombin inhibitörü, rivaroksaban, apiksaban ya da edoksaban (direkt faktor Xa inhibitörleri)- YOAK'ların yarılanma ömrü kısadır ve hepsinin iyi belirlenmiş 'var' and 'yok' davranış biçimi vardır. Çoğu vakada 'köprüleme' gereksizdir (Tablo 6).<sup>138</sup>

Cerrahi girişiml bir kaç gün ertelenen yüksek trombo-emboli riski olan hastalar bu kuralın dışındadır. Genel öneri YOAK'ların, normal kanama riski olan cerrahi girişimlerden önce kendi yarı ömürlerinin 2-3 katı zamanda ve yüksek kanama riski olan girişimlerden önce 4-5 katı zamanda kesilmesi yönündedir.<sup>139,140</sup> Çeşitli YOAK'ların aktivite düzeylerinin daha iyi ölçümü için yeni testler geliştirme aşamasındadır. Genel olarak, azalmış böbrek fonksiyonu ya da orta-yüksek kanama riski YOAK'ların erken bırakılmasına yol açacaktır. Eğer hastalar, %80 renal atılımı olan dabigatran ile önceden tedavi edilmişse, cerrahi girişim öncesi ilacın kesilmesi bireysel glomerüler filtrasyon hızına göre karar verilmelidir.<sup>139,141</sup> Bu yüzden, böbrek fonksiyonu dabigatran tedavisinin ayarlanması için gereklidir ve kanama riski artmışsa tüm YOAK'lar için erken bırakılması önerilmektedir.

YOAK'ların hızlı başlangıç etkisinden dolayı (VKA'lara göre) cerrahi sonrası tedavinin tekrar başlanması, kanama eğilimi azalana kadar 1-2 gün (bazı vakalarda 3-5 gün) ertelenmelidir.

#### 4.3.3 Antikoagülan tedavinin geri çevrilmesi

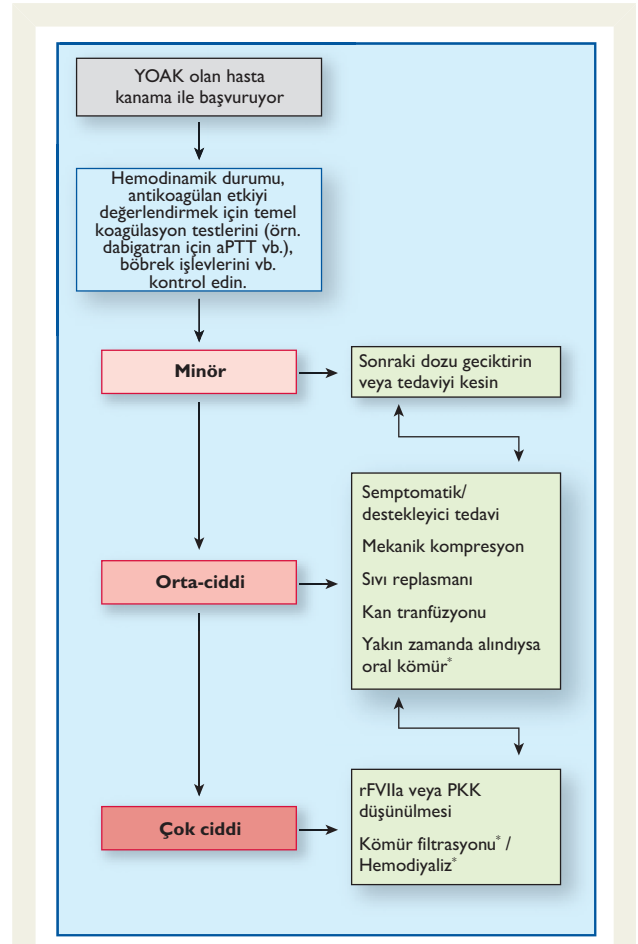
##### 4.3.3.1 Vitamin K antagonistleri

VKA tedavisi alan ve acil cerrahi girişim için antikoagülan etkinin geriye döndürülmesi gerekli görülen hastalarda, düşük doz

IV veya oral K vitamini (2,5-5,0 mg) önerilir. Vitamin K'nın INR üzerine olan etkisi ilk 6-12 saat sonra ortaya çıkar. VKA'ların antikoagülan etkilerinin daha hızlı geriye döndürülmesi için, taze donmuş plazma veya başka bir protrombin konsantrasyonunun düşük doz IV veya oral K vitaminine ilave edilmesi önerilmektedir.

UFH verilen ve acil cerrahi girişim için antikoagülan etkinin geriye döndürülmesi gerekli görülen hastalarda, tedavinin kesilmesi yeterlidir, çünkü ilaç kesildikten 4 saat sonra koagülasyon normale döner. UFH subkütan olarak uygulanmışsa antikoagülan etki daha uzun sürer. Etkinin hızlı bir şekilde geriye döndürülmesi için protamin sülfat kullanılır. Protamin sülfat dozu, son 2 saat içinde alınan heparin miktarının değerlendirilmesi ile hesaplanabilir. (<http://www.medicines.org.uk/emc/medicine/10807/spc>). Heparin infüzyonunu geriye döndürmek için kullanılacak protamin sülfat dozu, 1 U heparin sodyum için 1 U'dur.

DMAH verilen hastalarda antikoagülan tedavinin etkisi, yarılanma ömrü kısa olduğu için, son dozdan 8 saat sonra geriye döndü-



**Şekil 2** Vitamin K antagonisti olmayan direkt oral antikoagülan alan hastalarda kanamanın yönetimi. Camm et al. 2012'den.<sup>144</sup>

\*Dabigatran ile; aPTT = aktive parsiyel tromboplastin zamanı; YOAK = vitamin K antagonisti olmayan direkt oral antikoagülan; PKK = prothrombin koagülasyon kompleksi; rFVIIa = active rekombinan faktör VII.

rülebilir. Etki hızlı bir biçimde geriye döndürülmek isteniyorsa, IV protamin sülfat kullanılabilir, ancak anti-Xa aktivite hiçbir zaman tamamen nötralize olmaz (maksimum %50).

#### 4.3.3.2 Vitamin K antagonist olmayan oral antikoagülanlar

YOAK etkisiyle ciddi kanama komplikasyonları ortaya çıktığında, spesifik antidote olmadığı için (gelişme aşamasındadır) semptomatik tedaviye başlanmalıdır (Şekil 2). İlk veriler, kanama direkt faktör Xa inhibitörü olan rivaroksaban altında ortaya çıktığında PKK ya da active PKK kullanımının potansiyel faydasını göstermektedir. Bu tedavi apiksaban<sup>142</sup> ve dabigatran<sup>143</sup> için de uygulanabilir. Oysaki, hemodiyaliz dabigatranı dolaşımdan uzaklaştırmak için etkili, fakat direkt Xa inhibitörleri için faydalı değildir (Şekil 2).

### Anti-trombositer tedaviye ilişkin öneriler

Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzye <sup>b</sup>	Kay. <sup>c</sup>
Aspirin tedavisi altında yaşamı tehdit edici cerrahi kanama risk kabul edilemeyecek kadar yüksek olmadıkça, DMS yerleştirilmesinden sonra 4 hafta süreyle, ISS yerleştirilmesinden sonra 3–12 ay süreyle aspirine devam edilmesi önerilir.	I	C	
Önceden aspirin tedavisi kullanmakta olan hastalarda, peri-operatif dönemde aspirin tedavisine devam edilmesi düşünülebilir ve bu karar bireysel düzeyde, peri-operatif kanama riski trombotik komplikasyon riskine karşı tartılarak alınmalıdır.	IIb	B	121,122
Önceden aspirin kullanmakta olan hastalarda aspirin tedavisinin kesilmesi, cerrahi sırasında hemostaz kontrolünün güç olacağı öngörülen hastalar için düşünülmelidir.	IIa	B	121,122
Tedavi altında yaşamı tehdit edici cerrahi kanama risk kabul edilemeyecek kadar yüksek olmadıkça, DMS yerleştirilmesinden sonra 4 hafta süreyle, ISS yerleştirilmesinden sonra 3–12 ay süreyle P2Y <sub>12</sub> inhibitörü tedavisine devam edilmesi düşünülmelidir.	IIa	C	
P2Y <sub>12</sub> inhibitörleri ile tedavi edilen ve cerrahi gerektiren hastalarda, hasta yüksek iskemik olay riski altında olmadıkça, klinik olarak mümkünse cerrahinin tikagrelor ve klopidogrel kesilmesinden en az 5 gün sonrasına –prasugrel için 7 gün sonrasına–ertelemesi düşünülmelidir.	IIa	C	

DMS = düz metal stent; ISS = ilaç salınımlı stent.

<sup>a</sup>Öneri sınıfı.

<sup>b</sup>Kanıt düzeyi.

<sup>c</sup>Önerileri destekleyen kaynaklar.

## 4.4 Revaskülarizasyon

Kalp dışı cerrahi uygulanacak olan hastalarda koroner riski azaltmak amacıyla rutin profilaktik invaziv koroner tanısal değerlendirme ve revaskülarizasyon yapılmasının rolü kesin olarak belirlenememiştir. Şüpheli veya bilinen İKH'si olan majör kalp dışı cerrahi aday hastalarda pre-operatif koroner anjiyografi ve revaskülarizasyon endikasyonları cerrahi dışı koşullardakine benzerdir.<sup>74</sup> Kalp dışı cerrahi güvenle ertelenebiliyorsa, işlem öncesinde miyokart iskemisinin kontrol edilmesi önerilmektedir. Ancak, kalp dışı cerrahi öncesinde rutin olarak bütün hastalarda (sessiz) miyokart iskemisinin varlığını araştırma konusunda bir endikasyon yoktur.

Preoperatif miyokart revaskülarizasyonunun esas amacı cerrahi sırasında oluşabilecek ve elektriksel/hemodinamik bozukluğa ya da nekroza yol açabilecek potansiyel iskemisinin önlenmesidir. Ölümcül perioperatif miyokart enfarktüslerinin altındaki koroner patolojide hastaların üçte ikisinde ciddi sol ana ya da 3 damar hastalığı olduğu gösterilmiştir.<sup>145</sup> Çoğu hastada plaklarda çatlama gösterilememiştir ve sadece üçte birinde intrakoronar trombus vardır. Bu bulgular ölümcül perioperatif miyokart enfarktüslerinin önemli bir oranının düşük akım, yüksek talep nedeniyle oluşan iskemi, sabit koroner arter stenozu varlığında girişimin stresi nedeniyle oluştuğunu göstermektedir ve bu nedenle revaskülarizasyon için elverişlidir. Vasküler cerrahi öncesi koroner anjiyografi yapılan hastalarda, yüksek dereceli stenozu olmayan arterler plak rüptürü sonucunda bir dizi ölümcül olmayan perioperatif miyokart enfarktüsü ortaya çıkarır. Cerrahi ile ilişkili, birden çok ve kompleks patofizyolojik tepkileri indükleyebilen travma, enflamasyon, anestezi, entübasyon, ağrı, hipotermi, kanama, anemi, açlık ve hiperkoagülabilité gibi aşırı ve karmaşık stres durumları göz önünde bulundurulduğunda bu sonuçlar süpriz değildir.<sup>146</sup>

The Coronary Artery Surgery Study (CASS) çalışmasında koroner arter hastalığı olan neredeyse 25000 hastanın verileri kullanılmış ve başlangıçta hastalar KABG ya da tıbbi tedavi koluna ayrılmıştır. Hastalar 10 yıldan fazla takip edilmiş ve 3368 kalp dışı cerrahi girişim uygulandı.<sup>147</sup> Bu popülasyonun retrospektif analizi, revaskülarize edilmemiş koroner arter hastalığı varlığında vasküler, abdominal, majör baş ve boyun cerrahilerinin daha yüksek perioperatif miyokart enfarktüsü ve ölüm ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, çalışma KABG'den yıllar sonra klinik olarak stabil olan hastaların kalp dışı cerrahi sırasında kardiyak komplikasyonlar açısından azalmış riski olduğunu göstermiştir. Önceki revaskülarizasyonun bu koruyucu etkisi özellikle üç damar tutulumlu ve/veya bozuk SV fonksiyonu olan hastalarda ve ayrıca yüksek riskli cerrahi hastalarında ve en az altı yıl geçenlerde daha belirgindir. Ancak çalışma tıbbi tedavinin güncel standartlara göre olmadığı dönemde yapılmıştır. Son altı yıl içinde KABG yapılan asmeptomatik hastaların göreceli olarak kalp dışı cerrahi sırasında miyokart enfarktüsünde korunabileceği ve preoperatif stress testi yapılmaksızın kalp dışı cerrahi yapılabileceği sonucuna varılabilir. 211 hastadan oluşan, KABG sonrası bir yıl içinde kalp dışı cerrahi yapılan ve birinci yılda perioperatif mortalite öngördürücüleri SVEF <%45 (P<0.001), artmış sağ ventrikül sistolik basıncı (P=0.03), acil operasyon (OR

6.8), diyaliz ihtiyacı (P=0.02) ya da solunum desteği (P=0.03) olan küçük bir hasta kohortunda gösterildiği gibi bu öneri azalmış SV işlevi olan hastalar için yapılmayabilir.<sup>148</sup>

Yukarıda bahsedildiği gibi, daha önce perkütan revaskülarizasyon yapılan hastaların kardiyak olay riski, müteakip kalp dışı cerrahiler sırasında veya sonrasında ve özellikle koroner stentin takılmasının ardından, planlanmamış veya acil yapılan cerrahilerde daha yüksek olabilir. Bu nedenle, mümkün olduğunda, İSS implantasyonu sonrası elektif cerrahinin 12 ay ertelenmesi tercih edilmelidir.<sup>149</sup> Ayrıca, son veriler yeni nesil İSS implantasyonunu takiben 6 ay sonra-bazı spesifik İSS'ler için 3 ay-perioperatif kardiyak olay oranlarının kabul edilebilir olduğunu göstermektedir.<sup>126,132,150</sup> Cerrahi girişim ve İSS implantasyonu arasındaki süreden bağımsız olarak aspirine devam edilmelidir ve yakın sürede miyokart enfarktüsü nedeniyle stent implante edilen kardiyak olarak stabil /

### Önceden revaskülarizasyon uygulanmış kardiyak açıdan stabil/aseptomatik hastalarda kalp dışı cerrahinin zamanlamasına ilişkin öneriler

Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzye <sup>b</sup>	Kay. <sup>c</sup>
Yüksek riskli hastalar dışında, son 6 yıl içerisinde KABG uygulanmış asemptomatik hastaların anjiyografik değerlendirme yapılmadan ivedi olmayan kalp dışı cerrahiye gönderilmeleri önerilmektedir. <sup>d</sup>	I	B	147,148
Yakın zamanda DMS yerleştirilmiş hastalarda, ivedi olmayan kalp dışı cerrahinin girişimden en az 4 hafta ve ideal olarak 3 ay sonra yapılması düşünülmelidir. <sup>d</sup>	IIa	B	129
Yakın zamanda İSS yerleştirilmiş hastalarda, ivedi olmayan kalp dışı cerrahinin girişim sonrası 12 aydan önce yapılması düşünülmelidir. Bu gecikme yeni kulak İSS'ler için 6 aya indirilebilir. <sup>d</sup>	IIa	B	149,150
Yakın zamanda balon anjiyoplasti uygulanmış hastalarda, cerrahlar kalp dışı cerrahiye girişimden en az 2 hafta sonrasına kadar ertelemeyi düşünülmelidir.	IIa	B	127,151

DMS = düz metal stent; İSS = ilaç salımlı stent; KABG = koroner arter baypas greftleme cerrahisi.

<sup>a</sup>Öneri sınıfı.

<sup>b</sup>Kanıt düzeyi.

<sup>c</sup>Önerileri destekleyen kaynaklar.

<sup>d</sup>Peri-operatif dönem süresince aspirine devam edilir.

asemptomatik hastalarda kalp dışı acil olmayan cerrahinin zamanı implante edilen stentin tipine göre belirlenmelidir.

#### 4.4.1 Stabil iskemik kalp hastalığı olan kişilerde profilaktik revaskülarizasyon

Asemptomatik ya da stabil koroner arter hastalığı olan hasta-

larda profilaktik revaskülarizasyon üzerine net öneriler vermek zordur ve çoğu veri retrospektif çalışmalar ve kayıtlardan elde edilmiştir.

Koroner Arter Revaskülarizasyon Profilaksisi (CARP) çalışması, optimal tıbbi tedavi ve revaskülarizasyonu (KABG ya da PKG), stabil İKH'sı olan hastalarda majör vasküler cerrahi öncesi dönemde karşılaştırmıştır.<sup>152</sup> Çalışmada 5859 hastanın 135'ine ABD'deki 18 Veteran hastanesinde tarama yapılmış; 510'u tedavi seçeneklerinden birine veya diğerine randomize edilmiştir. Hastalar, kardiyovasküler risk faktörlerinin kombinasyonuna ve noninvaziv test sonucunun danışman kardiyoloji uzmanı tarafından değerlendirilmesi ile iskemi varlığına dayanarak çalışmaya dahil edildi. Hastaların %28'inde üç ya da daha fazla klinik risk faktörü vardır ve %49'unda revize edilmiş kardiyak indeks tarafından belirlenen iki ya da daha fazla değişken vardır. Çalışmanın başlamasından 2,7 yıl sonra mortalite ya da perioperatif miyokart enfarktüsü açısından hiç fark yoktur. CARP çalışmasının sonuçları sistematik profilaktik revaskülarizasyonunun vasküler cerrahi öncesi stabil hastalarda klinik sonuçları iyileştirmede göstermiştir.

İkinci bir prospektif, randomize kontrollü çalışma, majör vasküler cerrahi planlanan 208 hastayı revize edilmiş kardiyak indekse dayanarak dahil etmiştir.<sup>153</sup> Hastalar randomize olarak invaziv testlerinin sonucuna dayanarak koroner anjiyografinin yapıldığı 'selektif strateji' ya da rutin olarak preoperatif koroner anjiyografinin yapıldığı 'sistematik strateji' grubuna ayrılmıştır. Sistematik strateji grubunda miyokart revaskülarizasyon oranı daha yüksek iken (58.1% vs. 40.1%), perioperatif, hastane içi, istenmeyen kardiyak olay oranı (mortalite, ölümcül olmayan miyokart enfarktüsü, serebrovasküler olay, kalp yetersizliği, yeni bir kardiyak revaskülarizasyon ihtiyacının oluşması) selektif strateji grubunda daha yüksek olmasına rağmen istatistiksel olarak sistematik strateji grubundan farklı değildir (11.7% vs. 4.8%; P=0.1). Aksine, sağkalım ve kardiyak olaysız dönem açısından uzun dönem sonuçlar (58+17 ay sonra) anlamlı ölçüde sistematik strateji grubunda daha iyidir.

Yakın zamanlı yapılan, kalp dışı cerrahilerin özel bir homojen altgrubuna (CEA) odaklanan, randomize, prospektif, kontrollü bir çalışma koroner arter hastalığı ya da kardiyak semptomları olmayan ve normal kardiyak ultrasonu ve elektrokardiyografi sonuçları olan 426 hastada preoperative koroner anjiyografi ve stentlemenin değerini incelemiştir. Hastalar preoperatif koroner anjiyografi ve-gerektiğinde-revaskülarizasyon ya da koroner anjiyografi yapılmayan olarak randomize edilmiştir. Birincil birleşik sonlanım noktası postoperatif miyokardiyal iskemik olay insidansı ile birlikte koroner anjiyografi ve stentlemeyle ilgili komplikasyonların oluşmasıdır. Anjiyografi grubunda, 68 (31%) hastada anlamlı koroner arter stenozu vardır. Bu hastaların 66'sına stent implantasyonu (% 87'sine İSS) ve ikisine de KABG uygulanmış ve postoperatif olay izlenmemiştir. Koroner anjiyografi yapılmayan grupta, 9 (%4,2; P=0.01) iskemik olay gözlenmiştir. Bu özel hasta grubunda, bulgular sistematik koroner anjiyografinin kısa dönem faydasını göstermektedir.<sup>76</sup> 1996 ve 2006 yılları arasındaki 10 çalışma (9 gözlemsel ve CARP randomize çalışma) ve 3949 hastayı kapsayan ve preoperatif koroner revaskülarizasyonu hedefleyen bir metaanalizde koroner revaskülarizasyon ve



tıbbi tedavi grupları arasında postoperatif mortalite ve miyokart enfarktüsü açısından anlamlı bir fark gösterilmemiştir (OR 0.85; 95% CI 0.48-1.50 ve OR 0.95; 95% CI 0.44-2.08, sırasıyla). Profilaktik koroner revaskülarizasyonun uzun dönemde faydası olmamıştır (uzun dönem mortalite için OR 0.81; 95% CI 0.40-1.63 ve geç istenmeyen kardiyak olay için OR 1.65; 95% CI 0.70-3.86); bu nedenle, asemptomatik ya da stabil koroner arter hastalığı olan hastalarda profilaktik koroner anjiyografi- ve gerektiğinde kalp dışı cerrahi öncesi revaskülarizasyon – perioperatif mortalite, miyokart enfarktüsü, uzun dönem mortalite ve istenmeyen kardiyak olay açısından tıbbi tedaviye göre herhangi bir yararlı etki sağlamamaktadır. Stabil KAH hastalarında profilaktik revaskülarizasyon yapılmadan başarılı vasküler girişim performansı hastalarda daha sonra revaskülarizasyon gerekmeyecek anlamına gelmez. Kapsamlı bilimsel veriler olmamasına rağmen, ESC kılavuzlarında cerrahi girişim dışı durumlardakine benzer şekilde, elektif cerrahi girişim öncesi geniş, ısrarcı iskemi bulguları olan hastalarda revaskülarizasyon önerilebilir.<sup>56</sup>

#### 4.4.2 Stabil iskemik kalp hastalığı olan hastalarda profilaktik revaskülarizasyonun türü

Bazen, stabil İKH hastalarına elektif cerrahi uygulanması gerekebilir. Bu, cerrahinin birkaç ay ila ≥1 yıla kadar ertelenebileceği anlamına gelir. Bu tür durumlarda izlenmesi gereken revaskülarizasyon stratejilerine ilişkin kesin veriler mevcut değildir. Bu nedenle, ESC Stabil Anjina Pektoris Kılavuzları uyarınca kardiyovasküler bir girişimde bulunulabilir.<sup>56</sup> Semptomların ve prognozun iyileştirilmesi için obstrüktif KAH'I olan hastalarda revaskülarizasyon düşünülmelidir. Revaskülarizasyon planlanan hastaların hepsinin optimal tıbbi tedaviyi alması gerekir. Revaskülarizasyonun zamanı kritik öneme sahiptir ve klinik başarıya bağlıdır; stabil ya da AKS. Revaskülarizasyonun tipi- KABG ya da PKG-KAH'in yaygınlığı ve teknik olarak uygulanabilirliğine bağlıdır ve ESC'nin 2014 yılında yayımlanmış olan miyokardiyal revaskülarizasyon kılavuzunda tartışılmıştır.<sup>74</sup> Tek veya birden fazla damar tutulumlu, stabil, semptomatik ve teknik olarak girişime uygun olan hastalarda ve girişim riskinin muhtemel yararın üzerine çıkmadığı durumlarda PKG yapılmalıdır. PKG ve KABG seçimi tartışma konusudur ve birçok faktöre bağlıdır. SYNTAX çalışmasının 5 yıllık sonuçlarına göre kompleks lezyonu olan (yüksek ya da orta SYNTAX skoru) hastalarda KABG standart tedavi olarak kabul edilmelidir. Daha az kompleks hastalığı (düşük SYNTAX skoru) ya da sol ana koroner hastalığı (düşük ya da orta SYNTAX skoru) olan hastalarda PKG kabul edilebilir bir alternatiftir.<sup>155</sup> Minimal semptom varlığında ya da semptom olmadığında bu hastalar tıbbi olarak tedavi edilebilir. Kalp dışı cerrahi öncesi PKG uygulanmışsa, bu kılavuzların önceki basımlarına göre, cerrahi girişimi engellemek için DMS kullanımı teşvik edilmelidir. Bununla birlikte, daha yeni İSS cihazlarını değerlendiren son zamanlardaki çalışmalardan elde edilecek veriler onaylanırsa, bu öneri artık geçerli olmayabilir ve belirli yeni nesil İSS'ler düşük riskli erken kalp dışı cerrahi gereken hastalarda kullanılabilir.<sup>132</sup> Kalp dışı cerrahi ertelenemeyecekse, restenoz riski yüksek olan (küçük damar çapı, uzun lezyonu, çoklu stent gereken lezyonlar, sol ana koroner lezyonları) hastalarda yeni nesil İSS kullanarak, daha kısa süreli

ikili antiplatelet tedavi ihtiyacı teyit edilmedikçe KABG, PKG'ye tercih edilmelidir.

#### Stabil/asemptomatik hastalarda profilaktik revaskülarizasyon için öneriler

Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzye <sup>b</sup>	Kay. <sup>c</sup>
Miyokart revaskülarizasyonu uygulaması, kararlı koroner arter hastalığı için geçerli kılavuzlar uyarınca önerilir.	I	B	56
Başarılı kalp dışı cerrahi sonrasında geç revaskülarizasyon uygulaması, kararlı koroner arter hastalığına ilişkin ESC Kılavuzu uyarınca düşünülmelidir.	I	C	
Stresle indüklenmiş perfüzyon defektinin yaygınlığına bağlı olarak, yüksek riskli cerrahi öncesinde profilaktik miyokart revaskülarizasyonu düşünülebilir.	IIb	B	147
Kanıtlanmış İKH'si olan hastalarda düşük- ve orta-riskli cerrahi öncesinde rutin profilaktik miyokart revaskülarizasyonu önerilmemektedir.	III	B	152

İKH = iskemik kalp hastalığı.

<sup>a</sup>Öneri sınıfı.

<sup>b</sup>Kanıt düzeyi.

<sup>c</sup>Önerileri destekleyen kaynaklar.

#### 4.4.3 ST Elevasyonsuz akut koroner sendromlarda revaskülarizasyon

Bugüne kadar, kalp dışı cerrahi yapılması gereken STYZ-ME hastalarında profilaktik revaskülarizasyonun rolünü araştıran herhangi bir çalışma yapılmamıştır; Bu nedenle, hastanın klinik durumu, kalp dışı cerrahi yönünden yaşamı tehdit etmediği sürece, öncelik STYZ-ME tanısına ve hızlı tedavisine verilmelidir. Bu tür durumlarda, ESC STsz-AKS Tedavi Kılavuzlarına başvurulur.<sup>73</sup> Daha sonrasında kalp dışı cerrahi girişim düşünülen hastaların çoğunda PKG uygulanır. STYZ-ME ile birlikte erken dönemde kalp dışı cerrahi ihtiyacının olduğu nadir senaryo durumunda, cerrahi girişimin 1 ay, tercihen 3 ay sonrasına ertelenmesini önlemek için DMS ya da yakın zamanlı çalışmalar noninferior olduğunu doğrularsa yeni nesil İSS'ler tercih edilmelidir.<sup>156,157</sup> Nadir vakalarda, eğer iyi bir akut sonuç bekleniyorsa sadece balon anjiyoplasti seçimi mantıklı bir strateji olabilir ve aspirin-ikili antiplatelet tedaviden çok- yeterli olabilir.<sup>156</sup>

1999 ve 2004 yılları arasındaki 16478 hastayı kapsayan bir retrospektif analizde, miyokart enfarktüsü sonrası 3 yıla kadar kalça cerrahisi, kolesistektomi, barsak rezeksiyonu, elektif AAA onarımı ya da alt ekstremitte amputasyonu gibi kalp dışı cerrahi gereken hastalarda koroner anjiyografinin önemi incelenmiştir. Bu çalışmada cerrahi öncesi revaskülarize edilen hastalarda, revaskülarize edilmeyenlere göre yaklaşık %50 oranında daha düşük re-enfarktüs oranı (5.1% vs. 10.0%; p<0.001), 30 günlük mortalite (5.2% vs. 11.3%; P<0.001) ve 1 yıllık mortalite (18.3% vs. 35.8%;



P<0.001) oranı mevcuttur. Gerçek dünya pratiğini yansıtan bu geniş örnek revaskülarize edilmeyenlere göre yakın zamanda miyokart enfarktüsü geçiren hastaların preoperatif revaskülarizasyonundan fayda görebileceğini göstermektedir.<sup>158</sup>

### STsz-AKS'li hastalarda rutin miyokart revaskülarizasyonuna ilişkin öneriler

Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzye <sup>b</sup>	Kay. <sup>c</sup>
Kalp dışı cerrahinin güvenle ertelenebiliyorsa, hastaların STsz-AKS'ye ilişkin kılavuzlara uygun olarak değerlendirilmesi ve tedavi edilmesi önerilmektedir.	I	A	73,75, 133,158
İvedi kalp dışı cerrahi gerektiren, yaşamı tehdit eden bir klinik durum ile revaskülarizasyon gerektiren STsz-AKS'nin birarada olması gibi oldukça nadir bir durumunda, uzman ekibi cerrahiye öncelik verilmesini olgu temelinde tartışmalıdır.	I	C	133
Kalp dışı cerrahi uygulanmış olan hastalarda, cerrahi sonrasında, STsz-AKS'ye ilişkin kılavuzlar uyarınca agresif tıbbi tedavi ve miyokart revaskülarizasyonu önerilmektedir.	I	B	73
Yarı ivedi cerrahi öncesi PKG gerekirse, yeni kuşak İSS veya DMS kullanımı, hatta balon anjiyoplasti önerilmektedir.	I	B	151,156

AKS = akut koroner sendrom; DMS = düz metal stent; İSS = ilaç salınımlı stent; PKG = perkütan koroner girişim; Stsz-AKS = ST yükselmesi olmayan akut koroner sendrom.

<sup>a</sup>Öneri sınıfı.

<sup>b</sup>Kanıt düzeyi.

<sup>c</sup>Önerileri destekleyen kaynaklar.

## 5. Özel hastalıklar

Birçok özel hastalık, ameliyat öncesi kardiyovasküler değerlendirme açısından özel dikkati hak etmektedir.

### 5.1 Kronik kalp yetersizliği

Kalp yetersizliği tanısı için, tipik kalp yetersizliği semptom ve bulgularının olması ve ayrıca azalmış sol ventrikül fonksiyonu kanıtı [azalmış SVEF'si olan kalp yetersizliği (DEF-KY)] ya da normal ya da normale yakın sistolik fonksiyonla birlikte, ilişkili yapısal kalp hastalığı ve/veya diyastolik disfonksiyonu [korunmuş ejeksiyon fraksiyonlu kalp yetersizliği (KEF-KY)] ve dilate olmaması sol ventrikülün olması gerekir.<sup>159</sup> Kalp yetersizliği prevalansı gelişmiş ülkelerde %1-2 arasındadır, fakat 70 yaşında üstündeki kişilerde %10'u geçmektedir.<sup>160</sup>

Kalp yetersizliğinin perioperatif kardiyak olaylarda öngördürücü değeri iyi bilinmektedir ve bu, kullanılan birçok klinik risk indeksleri için önemli bir faktördür.<sup>41-43,161-164</sup> 65 yaş üzeri hastalardaki 160000

Medicare işlemi içeren geniş bir kayıt analizinde, kalp yetersizliği, hastaların %18'inde mevcuttur ve kalp yetersizliği olmayan ya da KAH'lı olan hasta gruplarıyla karşılaştırıldığında kalp yetersizliği %63 artmış operatif mortalite ve %51 oranında artmış 30 günlük tüm nedeni tekrar hastaneye yatışla ilişkilidir.<sup>163</sup> %35'in altında azalmış SVEF vasküler cerrahi sonrası postoperatif kardiyak olayların en güçlü göstergesi olarak bulunmuştur.<sup>165</sup> Korunmuş LV ejeksiyon fraksiyonu varlığında görülen kalp yetersizliğinin prognostik preoperatif değeri kesin olarak bilinmemektedir. Bir çalışmada kontrol altında KEF-KY ve DEF-KY hastaları arasında kalp dışı cerrahi sırasında istenmeyen olaylar açısından anlamlı fark bulunmamış iken,<sup>166</sup> başka bir çalışma orta derecede (SVEF %30-40) ve hafifçe bozulmuş (SVEF > %40, <%50) sol ventrikül fonksiyonu olan hastalar ile karşılaştırıldığında sadece ciddi (<%30) fonksiyon bozukluğu olan grupta perioperatif olay oranlarının arttığı bulunmuştur.<sup>167</sup> DEF-KY hastaları ile karşılaştırıldığında, KEF-KY hastaları daha yaşlı, kadın, hipertansiyon ve atriyal fibrilasyonun daha sık görüldüğü hastalardır ve genellikle prognozları da daha iyidir.<sup>168</sup> Kanıtı dayalı çalışmaların olmadığı yerde kurul, azalmış ejeksiyon fraksiyonlu hastalarda olduğu üzere, korunmuş LV ejeksiyon fraksiyonlu hastalar için de, SVEF'nin yanı sıra genel klinik durum, volüm yüklenmesinin varlığı ve natriüretik peptitlerin düzeyinin artması gibi parametrelerin üzerinde durularak, benzer şekilde perioperatif tedavi önermektedir.

Bilinen ya da şüphelenilen kalp yetersizliği olan hastaların operasyon öncesi değerlendirilmesinde transtorasik ekokardiyografi (TTE) anahtar role sahiptir. SVEF ve sol ventrikül ve atriyal volümler bi-planar ya da üç boyutlu ekokardiyografi ile ölçülmelidir.<sup>169</sup> Kapak fonksiyonları ve diyastolik fonksiyonların (E/e') değerlendirilmesi büyük önem taşır, aynı durum kan hacmi ve sağ atriyum basıncının inferior vena cava çapı ile değerlendirilmesi için de geçerlidir.<sup>170</sup> Geleneksel yöntemlerle belirlenemeyen disfonksiyonları ortaya çıkarmak için strain analizi ile birlikte deformasyon görüntüleme yapılabilir.<sup>170</sup> Kalp dışı cerrahi öncesi TTE kardiyak yapı ve işlev hakkında önemli prognostik bilgiler verir.<sup>59,171</sup> Bu nedenle yüksek riskli cerrahi popülasyonunda rutin preoperatif ekokardiyografinin yapılması düşünülmelidir. Bununla birlikte, her kardiyak hastada rutin ekokardiyografinin yapılmasına gerek yoktur. Geniş bir Kanada kohort çalışmasında, preoperatif ekokardiyografi majör kalp dışı cerrahi sonrasında sağkalımda düzleme ya da daha kısa hastanede kalma ile ilişkili bulunmamıştır.<sup>172</sup> Strain analizi ile deformasyon görüntüleme, geleneksel yöntemlerle görüntülenemeyen disfonksiyonları ortaya çıkarabilir. Acil kalp dışı cerrahide, preoperatif, odaklı TTE incelemesi tanıyı ve yönetimi önemli ölçüde değiştirebilir.<sup>173</sup> Yetersiz ekokardiyografi görüntüsü olan hastalarda, KMR görüntüleme hem kardiyak fonksiyon hem de işlevin değerlendirilmesi için mükemmel bir yöntemdir.<sup>174</sup>

Preoperatif natriüretik peptit düzeyi (BNP ya da NT-proBNP) peri ve postoperatif morbidite ve mortalite, kalp yetersizliğinin prognozu ile güçlü bir şekilde ilişkilidir.<sup>3,175,176</sup> Sadece preoperatif ve dönemde ölçülen natriüretik peptit ile karşılaştırıldığında, ek olarak postoperatif ölçümler, kalp dışı cerrahi sonrası 180 gün sonrası ve 30 günlük ölümcül olmayan miyokart enfarktüsü ya da ölüme ilgili birleşik sonuçlar için risk sınıflamasını geliştirmiştir.<sup>55</sup> Bu nedenle, kardiyak disfonksiyon bilindiğinde ya da şüphelenildiğinde natriüretik peptitlerin değerlendirilmesi rutin preoperatif değerlendirmenin bir parçası olmalıdır.

Hastanın genel fonksiyonel kapasitesinin en iyi değerlendirilmesi kardiyopulmoner egzersiz testi (CPX/CPET) ile yapılır.<sup>177</sup> Hem kardiyak hem pulmoner rezerv ve bunların etkileşimi değerlendirilebilir; bu sadece hastayla görüşmeye dayanarak kapasitesine karar

vermeye göre daha doğru sonuç verir. <1 l mL O<sub>2</sub>/kg/dk anaerobik eşik değeri, artmış riskin bir belirtisi olarak kullanılmaktadır.<sup>177</sup> İki derleme, preoperatif değerlendirme aracı olarak CPX'in rolünü değerlendirmiştir.<sup>178,179</sup> Sonuç ölçümlerindeki ve metodolojideki heterojenite nedeniyle metaanaliz zordur. 'Kör' çalışma yoktur ve CPX sonuçları potansiyel ciddi bir hastalığı opere etme ve prognozu üzerindeki kararı etkileyebilir. Diğer raporlar, kardiyopulmoner dışı torako-abdominal cerrahi yapılan hastalarda, zirve oksijen tüketimi ve muhtemelen anaerobik eşik değeri-perioperatif morbidite ve mortalite için geçerli öngördürücü olduğunu söylerken, yukarıdaki yazılardan biri majör vasküler cerrahi yapılan hastaların risk sınıflamasında CPX'in rutin olarak kabul edilmesini,<sup>178</sup> sağlam verilerin yetersizliği nedeniyle engellemektedir.<sup>179</sup>

Mevcut ESC Kılavuzları, akut ve kronik kalp yetersizliği olan hastalarda birinci basamak tedavi olarak ADE inhibitörlerinin (ADE inhibitörünü tolere edemeyen hastalarda ARB'ler) aldosteron antagonistleri ve β-blokerlerin optimal tolere edilen dozda kullanılmasını mortalite ve morbiditeyi azaltmak için güçlü bir şekilde önermektedir.<sup>159</sup> Önerilen ilaçlarla optimal dozda tedavi edilen hastalarda üçüncü seviye ilaç olarak dijital dikkate alınması gereken bir ilaçtır.<sup>159</sup>

Kalp dışı cerrahi planlanan tüm kalp yetersizliği hastaları bu önerilere göre optimal olarak tedavi edilmelidir. Ayrıca, SVEF <%35 olan DEF-KY hastaları, beraberinde sol dal bloğu varsa ve QRS >120 msn ise kardiyak resenkrizasyon (KRT) ya da implante edilebilir kardiyoverter defibrilatör terapisi (İKD) için cerrahi öncesi değerlendirilmelidir.<sup>159</sup> Konjesyon semptom ve bulguları varsa kalp yetersizliği hastalarında diüretikler önerilmektedir (bölüm 4.1.7'ye bakınız).<sup>159</sup>

Yeni tanı almış ciddi kalp yetersizliği hastalarında, acil olmayan cerrahinin yeni tıbbi tedavinin ve/veya müdahalenin sol ventrikül fonksiyonunun iyileşmesine ve sol ventrikül yeniden şekillenmesine izin verecek kadar yeterli zaman için en az üç ay kadar ertelenmesi önerilmektedir.<sup>164</sup> Perioperatif dönemde, yeterli doz titrasyonu için zaman olmadan hızlı bir şekilde yüksek doz beta bloker ve/veya ADEİ başlanması önerilmemektedir. Kalp yetersizlikli hastalar elektif cerrahi öncesi övolemik olmalı, kan basıncı stabil ve uç organ perfüzyonu optimal olmalıdır.

Cerrahi gününe kadar ADEİ/ARB'ye devam edilmesi hipotansiyon insidansında artışla ilişkili olmasına rağmen,<sup>180</sup> genel olarak ADEİ, ARB ve betabloker gibi tüm kalp yetersizliği ilaçlarına devam edilmesi önerilmektedir ve hastanın hemodinamik durumu dikkatli bir şekilde takip edilmeli ve gerektiğinde uygun volüm replasmanı yapılmalıdır.

Hipotansiyona eğilimi olan hastalarda, cerrahiden bir gün önce geçici olarak ilaçların kesilmesi düşünülebilir. Cerrahi öncesi ADEİ/ARB'lerin akşamki dozunun ve cerrahi gününün sabahında değil- hipotansiyonu önlemek için atlanması düşünülebilir. Oysaki beta-blokaja mümkünse devam edilmelidir. Klinik durum müsaade ettiğinde, en yakın zamanda kalp yetersizliği ilaçlarına tekrar başlanmalıdır. İlaçların nazogastrik tüp ya da biyoşedeherin intravenöz yolla verilmesi düşünülmelidir. Sol ventrikül destek cihazı olan hastalar, kalp dışı cerrahi planlandığında, implantasyon ve takip için sorumlu olan merkezlerde operasyon öncesi değerlendirilmelidir. KEF-KY olan hastalarda sol ventrikül sertliği artmıştır ve aşırı sıvı yüklenmesi ile birlikte pulmoner ödeme hassas hale gelirler. Yeterli perioperatif izlem, volüm durumuna dikkat edilmesi, ardyükün kontrol edilmesi ve yeterli diüretik tedavisi bu hastalar için çok önemlidir.

Hastalık genellikle atipik olduğu ve cerrahi dışı durumlara kı-

yasla etiyojisi farklı olabildiğinden, postoperatif kalp yetersizliğinin tanısı genellikle güçtür. Fizik muayene, EKG, seri biyobelirteç ölçümü, röntgen ve ekokardiyografi, değerlendirmenin bir parçasıdır. İntra ve hızlı postoperatif dönemde genellikle yüksek volüm infüzyonuna ihtiyaç olduğu için, hastanın volüm durumuna özel ihtimam gösterilmelidir. Girişim sırasında verilen sıvılar, yeterli kontrol sağlanamazsa, postoperatif dönemde hipervolemi ve hatta pulmoner konjesyona neden olabilir. Bu nedenle sıvı dengesine dikkat edilmesi çok önemlidir.

Postoperatif kalp yetersizliğinin etiyojisi belirlenince, tedavi cerrahi olmayan tedavilere benzerdir. Kalp yetersizliği olan hastaların cerrahi işlemler sonrasında nüks hospitalizasyon riski, anlamlı düzeyde yüksektir. Bu da, tercihen multidisipliner bir yaklaşım kullanarak, hastaların taburcu planlarının dikkatlice yapılması ve yakından takip edilmeleri gerektiğini vurgulamaktadır.<sup>159</sup>

### Kalp yetersizliğine ilişkin öneriler

Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzye <sup>b</sup>	Kay. <sup>c</sup>
Bilinen veya şüpheli kalp yetersizliği olan ve orta veya yüksek riskli kalp dışı cerrahi aday hastalarda, yakın zamanda değerlendirilmediyse, SV işlevlerinin transtorasik ekokardiyografi ile değerlendirilmesi ve/veya natriüretik peptitlerin ölçülmesi önerilmektedir.	I	C	55,165, 167,175, 176
Bilinen kalp yetersizliği olan ve orta veya yüksek riskli kalp dışı cerrahi aday hastalarda, ESC kalp yetersizliği kılavuzunun tedavi önerilerine uygun olarak beta-blokerler, ADE-I veya ARBler, mineralokortikoid antagonistleri ve diüretiklerle optimal tedaviyi almaları önerilmektedir.	I	A	159
Yeni tanı konmuş kalp yetersizliği olan hastalarda, orta veya yüksek riskli kalp dışı cerrahinin ertelenmesi, tercihen kalp yetersizliği tedavisine başlanmasından 3 ay sonra uygulanması, böylece ilaç dozlarının titre edilerek artırılmasına ve olası SV işlevi düzelmesine olanak verilmesi önerilmektedir.	I	C	164
Kalp yetersizliği olan hastalarda beta-bloker tedavisine peri-operatif dönem süresince devam edilmesi önerilmektedir; buna karşılık ADE-I/ARB'ler cerrahi işlem sabahı hastanın kan basıncı da dikkate alınarak verilmeyebilir. Eğer ADE-I/ARB verildiyse hastanın hemodinami durumu dikkatle izlenmeli ve gerekiyorsa uygun sıvı replasman tedavisi verilmelidir.	I	C	
Doz titrasyonu için yeterince zaman olmadıkça, kalp yetersizliği olan hastalarda kalp dışı cerrahi öncesinde yüksek dozda beta-bloker başlanması önerilmemektedir.	III	B	

ADE-I = anjiyotensin dönüştürücü enzim inhibitörü; ARB = anjiyotensin reseptör blokleri; ESC = Avrupa Kardiyoloji Derneği; SV = sol ventrikül.

<sup>a</sup>Öneri sınıfı.

<sup>b</sup>Kanıt düzeyi.

<sup>c</sup>Önerileri destekleyen kaynaklar.

## 5.2 Arteriyel hipertansiyon

Genel olarak arteriyel hipertansiyon, kalp dışı cerrahide kardiyovasküler komplikasyonların bağımsız bir risk faktörü olarak düşünülmez. 30 gözlemsel çalışmayı içeren sistematik bir derleme ve metaanalizde, preoperatif hipertansiyon %35 oranında artmış kardiyovasküler komplikasyonla ilişkilidir.<sup>181</sup> Bununla birlikte, ertelenmiş cerrahilerin en sık nedenlerinden biri kontrol edilmemiş hipertansiyondur.<sup>182</sup> Preoperatif değerlendirmede artmış bir kan basıncı ile karşılaşıldığında, hedef organ hasarının ve eşlik eden kardiyovasküler patolojilerin araştırılması önerilmektedir (EKG, renal fonksiyon parametreleri ve kalp yetersizliği bulguları) ve en uygun düzeye indirmek için antihipertansif tedavinin başlanması gerekmektedir. Bu durum özellikle eşlik eden risk faktörleri olan hastalarda çok önemlidir. Çoklu ölçümlerle tanının doğrulanması önemlidir ve gerektiğinde ambulatuvar izlem düşünülmelidir.<sup>183</sup>

Anestezi induksiyonu sırasında sempatik aktivasyon, normotansif bireylerde kan basıncında 20-30 mmHg ve kalp hızında 15-20 atım artışa neden olabilir.<sup>184</sup> Bu yanıt özellikle tedavi edilmemiş hipertansiyonu olan hastalarda daha belirgindir. Anestezinin periyodu ilerledikçe, önceden hipertansiyonu olan hastaların intraoperatif kan basıncı değişikliği yaşaması daha muhtemeldir ve bu miyokart iskemisine neden olabilir. Kan basıncında aşırı yüksek değerlerini önlemek önemlidir, fakat hipertansif hasta kararsız olabilir ve derin hipotansiyon-barorefleks aracılı taşikardi ile ilişkili olduğunda -eşit düzeyde zararlı olabilir. Kalp dışı cerrahi yapılan hipertansif ve diyabetik hastaları içeren bir çalışmada, 1 saatten fazla bir süre 20 mmHg'den fazla basınç düşüşü komplikasyon açısından risk faktörü olarak bulunmuştur.<sup>185</sup> Perioperatif kan basıncının, ciddi taşikardiyi önleyerek bazal değerinin %70-100'ünde tutulması önerilmektedir. Cerrahi sonrası kan basıncı yüksekliği sıklıkla anksiyete ve uyanma sonrası ağrı ile oluşur ve bu faktörleri tedavi ettikten sonra normale dönebilir.

Hipertansiyon hastalarında cerrahi ertelenmenin en sık nedenleri kontrol edilmemiş evre 3 (sistolik kan basıncı >180 mmHg ve/veya diyastolik kan basıncının >110 mmHg olması) hipertansiyon, önceden değerlendirilmemiş ya da tedavi edilmemiş üç organ hasarının tespit edilmesi ya da düzgün belgelenmiş etiyolojisi olmayan ikincil hipertansiyondan şüphelenilmesidir. Evre 1 ya da 2 hipertansiyonu olan hastalarda (sistolik kan basıncı <180 mmHg; diyastolik kan basıncının <110 mmHg olması) tedavinin optimize edilmesi için cerrahinin ertelenmesinin faydalı olduğunu gösteren kanıt yoktur.<sup>182</sup> Bu gibi durumlarda, perioperatif dönemde anihipertansif ilaç tedavisine devam edilmelidir. Evre 3 hipertansif hastalarda, farmakolojik tedaviyi optimize etmek için cerrahi ertelenmenin muhtemel yararı, cerrahi girişimi ertelenmenin muhtemel riskinden fazla olmalıdır. Randomize bir çalışmada, cerrahinin ertelenmesi ile karşılaştırıldığında, hızlı bir şekilde kan basıncının nifedipin ile azaltılmasının benzer komplikasyon oranlarına sahip olduğu fakat daha az hastanede kalıpla ilişkili olduğu gösterilmiştir.<sup>186</sup>

Kalp dışı cerrahi yapılacak hastalarda, bir antihipertansif tedavinin diğerinden daha iyi olduğunu gösteren herhangi bir kesin kanıt mevcut değildir. Arteriyel hipertansiyon hastaları, mevcut ESC Kılavuzları uyarınca tedavi edilmelidir.<sup>183</sup> Hipertansif ilaçların perioperatif kullanımıyla ilgili daha fazla bilgi için bölüm 4,1'e bakınız.

### Arteriyel hipertansiyona ilişkin öneriler

Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzye <sup>b</sup>	Kay. <sup>c</sup>
Pre-operatif dönemde yeni tanı konmuş hipertansiyonu olan hastaların uç organ hasarı ve kardiyovasküler risk faktörleri yönünden incelenmeleri önerilir.	I	C	
Hipertansif hastaların kan basıncında büyük peri-operatif dalgalanmalardan kaçınılmalıdır.	IIa	B	187
Hekimler evre 1 veya 2 hipertansiyonu (sistolik kan basıncı <180 mmHg; diyastolik kan basıncı <110 mmHg) olan hastalarda, kalp dışı cerrahi ertelememeyi düşünebilirler.	IIb	B	182

<sup>a</sup>Öneri sınıfı.

<sup>b</sup>Kanıt düzeyi.

<sup>c</sup>Önerileri destekleyen kaynaklar.

## 5.3 Kalp kapak hastalığı

KKpH hastalarında kalp dışı cerrahi sırasında perioperatif kardiyovasküler komplikasyon riski daha yüksektir.<sup>69</sup> KKpH'nin şiddeti ve tipine göre ve kalp dışı cerrahinin türüne göre risk çok değişkendir.

### 5.3.1 Hastaların değerlendirilmesi

Muhtemel kalp dışı cerrahi öncesi dönemde, bilinen ya da şüphelenilen KKpH'si olan hastalarda hastalığın şiddetini ve sonuçlarını değerlendirmek için ekokardiyografi yapılmalıdır. Ciddi KKpH varlığında, klinik ve ekokardiyografik değerlendirmenin yapılması ve gerekirse kalp dışı öncesi tedavi edilmesi önerilmektedir. KKpH hastalarının genel değerlendirilmesinde olduğu gibi, KKpH'nin şiddetinin değerlendirilmesi, semptomlar ve onların KKpH ile olan ilişkisi ve kapak müdahalesinin tahmini riskleri ve kalp dışı cerrahinin türüne göre kardiyak komplikasyonlar esas konulardır. Tablo 3'teki risk grupları kullanılarak belirlenmiş kalp dışı cerrahinin genel sınıflandırması KKpH hastalarında kullanılmalıdır.

### 5.3.2 Aort darlığı

Aort darlığı (AD), Avrupa'da özellikle yaşlı popülasyonda sıkça karşılaşılan bir KKpH'dir. Şiddetli AD kapak alanı (<1 cm<sup>2</sup> ve vücut yüzey alanının <0.6 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> olması, obez hastalar hariç), ve akıma bağlı endeksleri (maksimum jet hızı 4m/sn ve ortalama basınç gradyanı >40 mmHg) dikkate alınarak bütünleyici bir yaklaşımla tanımlanır.

Şiddetli aort darlığı perioperatif mortalite ve ME açısından iyi bilinen bir risk faktörüdür. Şiddetli AD görülen ve acil kalp dışı cerrahi uygulanacak hastalarda, girişimler hemodinamik monitörizasyon eşliğinde yapılmalıdır ve mümkün olduğu kadar ritm ve volüm durumundaki hızlı değişikliklerin önlenmesi gerekir. Elektif kalp dışı cerrahide, alınan kararlarda semptomların varlığı rol oynar.<sup>69</sup>

Semptomatik hastalarda elektif cerrahiden önce aort kapak replasmanı göz önünde bulundurulmalıdır. Ciddi komorbiditeye bağlı yüksek risk veya girişimin hasta tarafından reddedilmesi nedeniyle kalp kapak replasmanı yapılamayan hastalarda, yalnızca gerekiyorsa kalp dışı cerrahi yapılmalıdır. Bu hastalarda balon aort valvüloplasti veya transkateter kapak implantasyonu (TAVİ) da cerrahiden önceki tercihler arasında olabilir.<sup>69</sup> Balon aort valvüloplasti ve TAVİ arasındaki seçim kalp dışı cerrahinin yaşam beklentisi üzerine etkisi ve kalp dışı cerrahinin aciliyet derecesi göz önünde bulundurulmalıdır.

Asemptomatik hastalarda düşük ila orta riskli kalp dışı cerrahi güvenli bir şekilde yapılabilir.<sup>188</sup> Mümkünse semptom yokluğu egzersiz testi ile doğrulanmalıdır. Yüksek riskli cerrahi yapılacaksa, aort kapak replasmanı için daha kapsamlı bir klinik değerlendirme gereklidir. Aort kapak replasmanı için yüksek riskli hastalarda elektif cerrahi, yalnızca gerekiyorsa, sıkı bir hemodinamik monitörizasyon eşliğinde yapılmalıdır. Diğer hastalarda aort kapak replasmanı birinci tercih olmalıdır.<sup>69</sup>

### 5.3.3 Mitral darlık

Kalp dışı cerrahi, anlamlı olmayan mitral darlıklı (MD; kapak alanı >1.5 cm<sup>2</sup>), düşük riskli hastalarda ve anlamlı mitral darlıklı (kapak alanı <1.5 cm<sup>2</sup>) ve sistolik pulmoner arter basıncı <50 mmHg olan asemptomatik hastalarda yapılabilir. Bu hastalarda MD preoperatif cerrahi olarak düzeltilmez. Pulmoner ödeme neden olan taşikardiye önlemek için kalp hızının kontrolü sağlanmalıdır. Aşırı sıvı yükünün yakın takibi de önemlidir. AF klinik durumun önemli ölçüde kötüleşmesine yol açabilir. Yüksek emboli riski ile antikoagülasyon kontrolü de önem taşır. Önemli MD'si olan ve sistolik pulmoner arter basıncı >50 mmHg olan asemptomatik hastalarda, kalp dışı cerrahi riski anlamlı düzeyde yüksektir ve bu hastalara, özellikle yüksek riskli cerrahi öncesinde perkütan mitral komissürotomi (veya açık cerrahi tamir) yapılabilir.<sup>69,189</sup>

### 5.3.4 Birincil aort ve mitral yetersizliği

Anlamlı olmayan aort yetersizliği (AY) ve mitral yetersizliği (MY), kalp dışı cerrahi sırasında kardiyovasküler komplikasyon riskini bağımsız olarak artırmaz. Korunmuş SV fonksiyonu ile şiddetli AY ve MY olan asemptomatik hastalarda, ilave bir risk olmaksızın kalp dışı cerrahi yapılabilir. Semptomatik hastalar ve SV ejeksiyon fraksiyonu önemli ölçüde bozulmuş hastalar (<%30), kardiyovasküler komplikasyon açısından yüksek risk grubundadır ve bu hastalar, yalnızca gerekiyorsa, kalp dışı cerrahiye alınmalıdır.<sup>69</sup> Şiddetli MY ya da AY ve kalp yetersizliği olan hastaların farmakolojik tedavileri, yüksek riskli cerrahiden önce maksimum hemodinamik stabilizasyonun sağlanması için optimize edilmelidir (Bölüm 5.1'e bakınız).

### 5.3.5 İkincil mitral yetersizliği

İkincil mitral yetersizliği, yapısal olarak normal kapakta sol ventrikül yeniden şekillenmesine bağlı olarak subvalvüler yapıda bozulma nedeniyle oluşur. Kalp dışı cerrahi durumunda, bu hastalara perioperatif değerlendirme yapılmalı ve sol ventrikül sistolik disfonksiyonu için yapılan önerilere göre tedavi edilmelidir. İkincil mitral yetersizliği İKH'ye bağlı ise, İKH ile ilgili önerilere dikkat edilmelidir. Yüklenme durumlarına göre ikincil mitral yetersizliği

değişebildiği için, perioperatif dönemde volüm durumu ve kalp ritminin değerlendirilmesine özellikle dikkat edilmelidir.

### 5.3.6 Protez kapak(lar) takılan hastalar

KKpH'nin cerrahi olarak düzeltildiği ve protez kapak takılan hastalara, valvüler veya ventriküler disfonksiyon bulgusu yoksa, ilave risk taşımaksızın kalp dışı cerrahi yapılabilir. Güncel uygulamada, temel problem perioperatif dönemde antikoagülan rejimin düzenlenmesi ihtiyacıdır. Bu bağlamda, oral antikoagülanlar geçici olarak terapötik dozda UFH veya DMAH ile değiştirilebilir (bölüm 4,3'e bakınız).

### 5.3.7 Endokardit profilaksisi

Antibiyotik profilaksisi endikasyonları dental bakım işlemleri yapılacak yüksek riskli hastalarla sınırlıdır; bununla birlikte, orta ya da yüksek enfektif endokardit riski olan tüm hastalarda nonspesifik profilaksi önerilmeye devam edilmektedir. Bu, sağlık ile ilgili enfektif endokarditin artan yükü göz önüne alındığında, kardiyak olmayan cerrahi alanında özel bir önem taşır. Endokardit profilaksisi ayrıntılarıyla belirli ESC kılavuzlarında tartışılmıştır.<sup>190</sup>

### Kalp kapak hastalığına ilişkin öneriler

Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzye <sup>b</sup>	Kay. <sup>c</sup>
Elektif orta-yüksek riskli kalp dışı cerrahi adayı olan bilinen veya şüpheli KKpH hastalarının tümünde klinik ve ekokardiyografik değerlendirme önerilir.	I	C	
Kapak cerrahisi olumsuz bir klinik olay yönünden yüksek risk oluşturmuyorsa, elektif kalp dışı cerrahi planlanan ciddi aort darlığı olan semptomatik hastalarda aort kapak replasmanı yapılması önerilir.	I	B	69
Kapak cerrahisi olumsuz bir klinik olay yönünden yüksek risk oluşturmuyorsa, elektif yüksek riskli kalp dışı cerrahi planlanan ve ciddi aort darlığı olan asemptomatik hastalarda aort kapak replasmanı yapılması düşünülmelidir.	Ila	C	
Önceden aort kapağa yönelik herhangi bir girişim yapılmamışsa, ciddi aort darlığı olan asemptomatik hastalarda elektif düşük veya orta riskli kalp dışı cerrahi düşünülmelidir.	Ila	C	



Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzye <sup>b</sup>	Kay. <sup>c</sup>
Ciddi aort darlığı olan semptomatik hastalar, elektif kalp dışı cerrahi adayysa ve kapak cerrahisi olumsuz bir klinik olay yönünden yüksek risk oluşturuyorsa, uzman ekibi tarafından TAVI veya aortik balon valvüloplasti yapılması düşünülmelidir.	Ila	C	
Ciddi kalp yetersizliği veya SV işlev bozukluğu olmayan ciddi kapak yetersizliği hastalarında elektif kalp dışı cerrahi düşünülmelidir.	Ila	C	
Elektif orta veya yüksek riskli kalp dışı cerrahi planlanan ve pulmoner hipertansiyon belirtileri olan ciddi mitral darlığı hastalarında perkütan mitral komissürotomi düşünülmelidir.	Ila	C	

KKpH = kalp kapak hastalığı; SV = sol ventrikül; TAVI = transkateter aort kapak yerleştirilmesi.

<sup>a</sup>Öneri sınıfı.

<sup>b</sup>Kanıt düzeyi.

<sup>c</sup>Önerileri destekleyen kaynaklar.

## 5.4 Aritmiler

Kardiyak aritmiler peri-operatif dönemde önemli bir morbidite ve mortalite nedenidir. Yapısal kalp hastalığı olan hastalarda aritmilerin mekanizmalarının oldukça iyi belirlenmesine rağmen, operasyon olacak hastalarda geçici fizyolojik dengesizliğin etkisi az bilinmektedir. Cerrahi öncesi aritmi öyküsü olan hastalar kardiyolog tarafından değerlendirilmelidir. AF ve ventriküler taşikardi gibi aritmiler, sıklıkla altta yatan yapısal bir kalp hastalığını işaret ederler; bu nedenle, pre-operatif dönemde bu tip aritmilerin saptanması, cerrahi öncesi ekokardiyografi de dahil olmak üzere, değerlendirme yapılmasını ve durumun aydınlatılmasını gerektirir.\*

### 5.4.1 Preoperatif dönemde yeni başlayan ventriküler aritmiler

Ventriküler erken atımlar (VEA) ve ventriküler taşikardi (VT) gibi ventrikül aritmileri özellikle yüksek risk grubundaki hastalarda sık görülür. Monomorfik VT miyokart skar dokusundan kaynaklanırken, polimorfik VT akut miyokart iskemisinin sık bir sonucudur. Bu nedenle pre-operatif dönemde bu tip aritmilerin saptanması ekokardiyografi, koroner anjiyografi (revaskülarizasyonla birlikte) ve seçilmiş vakalarda ve uygun olduğunda invaziv elektrofizyolojik çalışma gibi yöntemleri içeren tanısal değerlendirme gerektirir.

VEA'ların tedavi adımları geri dönüşümlü nedenleri belirleme ve düzeltmeyi içerir (yani hipoksi, hipokalemi ve hipomagnezemi). VEA'ların veya süresiz VT'lerin tek başlarına kötü prognoz ile ilişkili olduklarına ya da baskılayıcı tedavinin faydalı olduğuna dair bir kanıt mevcut değildir.

Ani kardiyak ölümü önleme ve ventriküler aritmileri olan hastaların yönetimi ile ilgili ESC/ACC/AHA kılavuzları nedenden bağımsız olarak, ciddi hemodinamik sorunlar ile birlikte seyreden sürekli monomorfik ventriküler taşikardi elektrokardiyoversiyon ile derhal tedavi edilmesini önermektedir. Stabil SMVT hastalarında nüksleri önlemek için başlangıç tedavisi olarak IV amiodaron kullanılabilir.<sup>191</sup>

Sürekli polimorfik VT ve ventriküler fibrilasyonu sonlandırmak için acil defibrilasyon gereklidir. Rekürren sürekli polimorfik ventriküler taşikardi (SPVT) hastalarında, bilhassa iskemi şüphesi varsa veya iskemi ekarte edilemiyorsa, β-bloker tedavisi de yararlıdır. Uzun QT sendromu (LQTS) mevcut değilse, amiodaron rekürren SPVT hastalarında da kullanılabilir.<sup>191</sup> Nadiren Torsades de Pointes gelişir ve bu durumda soruna yol açan ilaçların bırakılması ve elektrolit anormalliklerinin düzeltilmesi önerilir. Torsades de Pointes ve LQTS hastalarına magnezyum sülfat tedavisi verilebilir. Torsades de Pointes ve sinüs bradikardisi gelişen hastalara pacing ile β-blokaaj yapılması önerilir. Konjenital LQTS görülmeyen, rekürren ve duraklamaya bağlı Torsades de Pointes hastalarına izoproterenol de önerilir.<sup>191</sup>

Tanı belirsiz ise geniş QRS'li taşikardi kanıtlanana kadar VT olarak kabul edilmelidir. Verapamil ve diltiazem gibi kalsiyum kanal blokerleri özellikle miyokart disfonksiyon öyküsü olan hastalarda, nedeni bilinmeyen geniş QRS'li taşikardileri sonlandırmak için kullanılmamalıdır.<sup>191</sup>

### 5.4.2 Preoperatif dönemde supraventriküler aritmiler ve atriyal fibrilasyon yönetimi

Peri-operatif dönemde, supraventriküler aritmiler ve AF ventriküler aritmilere göre daha sık görülür. Bu aritmilerin etiyolojisi multifaktördür. Birincil otonomik mekanizma gibi sempatik aktivite AF'nin tetiklenmesinde sorumlu olabilir.

Spesifik ilaç tedavisi başlanırken, solumun yetersizliği veya elektrolit dengesizliği gibi olası tetikleyici etmenler düzeltilmelidir. Supraventriküler erken atımları baskılamak için herhangi bir ilaç gerekmez. Vagal manevralar bazı olgularda SVT'yi sonlandırabilir. Adenozin tedavisi genellikle iyi yanıt verirler. Sık tekrarlayan veya sürekli SVT'si olan hastalarda peri-operatif dönemde, profilaktik tedavi gerektiğinde, beta-bloker, kalsiyum kanal blokeri veya amiodaron tedavisi kullanılabilir. Nadir vakalarda, aritmik substratın preoperatif kateter ablasyonu (ve planlanmış cerrahinin niteliği ve aciliyeti dikkate alınarak) düşünülebilir, yani Wolf-Parkinson-White sendromu ve pre-eksite AF'si olan hastalar.

Peri-operatif AF'de tedavinin amacı sıklıkla ventriküler hızın kontrolünü sağlamaktır. AF yönetimi üzerine ESC kılavuzlarında önerildiği gibi β-blokerler ve dihidropiridin grubu olmayan kalsiyum kanal blokerleri (diltiazem ve verapamil), AF'de hız kontrolünün sağlanmasında kullanılır. Cerrahi girişim gibi adrenerjik uyarının fazla olduğu durumlarda digoksin sıklıkla etkisiz olduğundan kalp yetersizliği hastalarında amiodaron birinci basamak ilaç olarak kullanılabilir. β-blokerlerin kalp dışı cerrahiden sonra yoğun bakım ünitesinde AF'nin sinüs ritmine çevrilmesini hızlan-



dırdığı gösterilmiştir.<sup>193</sup> Antikoagulan tedaviye bireysel klinik duruma göre karar verilmelidir.

#### 5.4.3 Perioperatif bradiaritmiler

Genel olarak perioperatif bradiaritmiler kısa süreli farmakolojik tedaviye iyi yanıt verirler ve nadiren geçici pacemaker ihtiyacı oluşur. Profilaktik pacing cerrahi öncesi genellikle gerekli değildir. Preoperatif geçici ya da kalıcı pacing tam kalp bloğu ya da semptomatik asistoli epizotları olan hastalar için uygun olabilir. Perioperatif dönemde geçici pacemaker endikasyonları kalıcı pacemaker için olan endikasyonlara benzerdir. Birinci derece atriyoventriküler blok olsun ya da olmasın asemptomatik bifasiküler blok geçici pacemaker için endikasyon değildir; bununla birlikte, eksternal transkütan pacemakerin bulunması uygun olur.

#### 5.4.4 Pacemaker/ implante edilebilir kardiyoverter defibrilatörü olan hastaların perioperatif yönetimi

Kalıcı pacemaker olan hastalar gerekli önlemler alındığında ameliyat olabilirler.<sup>194</sup> Unipolar elektrokoter pacemaker bağımlı hastalar için önemli bir risk teşkil eder. Elektrokoterden çıkan elektrik uyarını, 'demand' pacemaker cihazlarını inhibe edebilir veya bu cihazları yeniden programlayabilir. Bununla birlikte elektrik devresine topraklama levhası yerleştirilip, elektrik akımının jeneratörden uzaklaştırılması ile bu sorunlar önenebilir. Elektrokoteri pacemaker cihazının uzağında tutmak, en düşük amplitütte yalnızca kısa süreli atımlar yapmak, bu tür sorunları azaltabilir. Pacemaker bağımlı olan hastalarda pacemaker asenkron ya da algı-dışı moda ayarlanmalıdır. Bu en kolay ameliyat odasında pacemaker üzerindeki deriye magnet yerleştirilerek yapılır. Altaki ritmi güvenilir olmayan hastalarda uygun programlama ve algılama-pacing eşiklerinden emin olmak için cihazın cerrahiden sonra kontrol edilmesi gereklidir.

Kalp dışı cerrahi sırasında, elektrokoterden gelen elektrik akımına bağlı implante edilebilir kardiyoverter defibrilatör (İKD) fonksiyonunda da birtakım sorunlar görülebilir. İmplant edilebilir kardiyoverter defibrilatör cerrahi sırasında kapatılmalı ve hasta servise çıkarılmadan önce nekahet döneminde devreye sokulmalıdır. İKD'nin defibrilasyon fonksiyonu İKD üzerindeki deriye magnet yerleştirilerek geçici olarak kapatılabilir. Cihaz kapalı iken, eksternal defibrilatörün hazır durumda olması gerekir.

#### Ventriküler aritmiler için öneriler

Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzye <sup>b</sup>
Cerrahi öncesi oral anti-aritmiklere devam edilmesi önerilmektedir.	I	C
Hastanın özelliklerine göre, sürekli VT'si olan hastalara antiaritmik ilaçlar önerilmelidir.	I	C
VEA'sı olan hastalar için antiaritmik ilaçlar önerilmemektedir.	III	C

VEA = ventriküler erken atım; VT = ventriküler taşikardi.

<sup>a</sup>Öneri sınıfı.

<sup>b</sup>Kanıt düzeyi.

#### Supraventriküler aritmilere ilişkin öneriler

Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzye <sup>b</sup>
Cerrahi öncesi oral anti-aritmiklere devam edilmesi önerilmektedir.	I	C
Hemodinamik kararsızlık gelişirse elektrokardiyoversiyon önerilir.	I	C
Hemodinamik olarak stabil hastalarda SVT'nin sonlandırılması için vagal manevralar ve antiaritmik tedavi önerilmektedir.	I	C

SVT = supraventriküler taşikardi.

<sup>a</sup>Öneri sınıfı.

<sup>b</sup>Kanıt düzeyi.

#### Bradiaritmiler ve kalp pillerine ilişkin öneriler

Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzye <sup>b</sup>
Peri-operatif dönemde geçici kalp pilleri için endikasyonlar genellikle kalıcı kalp pillerinin önerilerinin aynısıdır.	I	C
Hastane yönetiminin cerrahi öncesi ve sonrasında yerleştirilmiş aritmi cihazlarının programlanmasından sorumlu bir kişiyi belirlemesi önerilir.	I	C
Pre-operatif dönemde deaktive edilmiş İKD cihazı olan hastalar, deaktivasyon dönemi boyunca sürekli olarak izlenmelidir. Eksternal defibrilasyon cihazları ortamda hazır bulundurulmalıdır.	I	C
Asemptomatik bifasiküler veya trifasiküler bloğu olan hastaların peri-operatif dönemde geçici pacing cihazı ile rutin tedavi edilmeleri önerilmemektedir.	III	C

<sup>a</sup>Öneri sınıfı.

<sup>b</sup>Kanıt düzeyi.

#### 5.5 Renal hastalık

Bozulmuş renal fonksiyon anlamlı ölçüde artmış KVH riski ile ilişkilidir ve ME, inme ve kalp yetersizliği progresyonu dâhil olmak üzere advers postoperatif kardiyovasküler sonuçların bağımsız bir risk faktörüdür. Normal bazal renal fonksiyonu olan hastalarda akut böbrek hasarının gelişmesi majör cerrahi sonrası uzun dönem sağkalımı azaltır.<sup>195</sup> Postoperatif ABH gelişimi için

**Tablo 7 Akut böbrek hasarı tanımlarının özeti**

İdrar çıkışı (hepsinde ortak)	KDIGO evresi <sup>198,99</sup> Serum kreatinin	AKIN evresi Serum kreatininin	RIFLE sınıfı Serum kreatininin ya da GFH
0.5 mL/kg/h for 6 h	Evre 1 Bazal değere göre 1,5-1,9 kat artış ya da 27 pmol/L (≥0.3 mg/dL) artma	Evre 1 Bazal değere göre %150-200'den fazla artış (1.5-2 kat) ya da 27 pmol/L (≥0.3 mg/dL) artma	Risk Serum kreatinininde 1,5 kat artış ya da GFH'de %25'ten fazla azalma
<0.5 mL/kg/h for 12 h	Evre 2 Bazale göre 2-2,9 kat artma	Evre 2 Bazalden %200-300'den fazla (>2-3 kat)	Hasar Serum kreatinininde 2 kat artış ya da GFH'de %50'den fazla azalma
24 saatte <0.3 mL/kg/h ya da 12 saat anüri	Evre 3 Bazale göre 3 kattan fazla artış ya da serum kreatinininde ≥354 pmol/L (z4 mg/dL) artış ya da RRT'nin başlanması	Evre 3 Bazale göre %300'ten fazla (>3 kat) artış ya da >44 umol/L (>0.5 mg/dL) akut bir artışla birlikte kreatininin ≥354 pmol/L (≥4 mg/dL) olması ya da RRT'nin başlanması	Yetersizlik Serum kreatinininde 3 kat artış ya da ≥44 umol/L (>0.5 mg/dL) akut bir artışla birlikte kreatininin ≥354 pmol/L (≥4 mg/dL) olması ya da GFH'de %75'ten fazla azalma SDBH ESRD >3 ay

ABH = akut böbrek hasarı; AKIN = Akut Böbrek Hasarı Ağı; SDBH = son dönem böbrek hastalığı; GFH = glomerül filtrasyon hızı; KDIGO = Böbrek Hastalığı: Küresel Sonuçları İyileştirme; RIFLE = Risk, Hasar, Yetersizlik, Kayıp, Son dönem böbrek hastalığı; RRT = renal relasman terapisi.

risk faktörleri tanımlanmıştır ve 56 yaşından büyük olmak, erkek cinsiyet, aktif kardiyak yetersizlik, asit varlığı, hipertansiyon, acil cerrahi, intraperitoneal cerrahi, preoperatif kreatinin artışı ve diyabeti içermektedir. Bu faktörlerde 6'dan fazlasına sahip olanlarda %10 ABH insidansı vardır ve 3 faktörden az olanlara göre HR'si (hazard ratio) 46'dır.<sup>196</sup> Ayrıca, kronik böbrek hastalığı (KBH) ve kardiyovasküler morbidite/mortalite arasındaki ilişki hipertansiyon ve diyabetten bağımsızdır.

Kronik böbrek hastalığı, en az 3 ay ara ile, iki veya daha fazla kez doğrulanmış böbrek fonksiyon bozukluğu veya artmış proteinüri ile tanımlanır. Burada, tahmini glomerül filtrasyon hızının (e GFH) cinsiyet, yaş, etnik köken ve serum kreatininin konsantrasyonunu kullanan CKD-EPI formülü ile hesaplanması gerekir. Ek olarak, üriner albumin-kreatinin oranı kullanılanlar proteinüri değerlendirilmelidir. Böylece, KBH proteinürinin üç evresi ve e GFH'nin altı evresi olarak sınıflandırılır.<sup>197</sup> ABH'nin en son tanımlarının karşılaştırılması Tablo 7'de gösterilmiştir.

Renal fonksiyon rutin olarak Cockcroft- Gault formülünden ya da MDRD ya da CKD-EPI'yi kullanarak serum kreatinininden e GFH ile hesaplanabilir. ABH tanısında yeni biyobelirteçlerin kullanımı hala araştırma aşamasındadır. Genç erkeklerde normal GFH değerleri 100-130 mL/dak/1.73 m<sup>2</sup> ve genç kadınlarda 90-120 mL/dak/1.73 m<sup>2</sup> arasındadır ve yaş, cinsiyet ve vücut ölçüsüne bağlı olarak değişir. GFH<60 mL/dak/1.73 m<sup>2</sup> gibi sınır değer majör advers kardiyovasküler olaylarla anlamlı olarak korreledir. Vazopresör kullanımı ve renal perfüzyon için yeterli intravasküler volümün idamesi gibi destekleyici önlemlerin başlatılması açısından perioperatif dönemde renal fonksiyonunda kötüleşme riski olan hastaların belirlenmesi önemlidir.<sup>198</sup>

Birçok gözlemsel çalışmaya göre belirli bir uygulama sonrası ABH gelişimi için hassasiyet belirlenmiştir.<sup>199</sup> Hastaneye yatırılan

kalp hastalarında ABY'nin en sık nedenleri düşük kalp debisi/yüksek venöz basınç birlikteliği ve/veya tanısal ve girişimsel vasküler işlemler sırasında iyodine kontrast madde uygulanması ile ilişkilidir. Kontrast kaynaklı ABH serum kreatinininde 48 saatte 44 μmol/L (0,5 mg/dL) ya da bazal değere göre %25 artış (ya da 12 saatte %5-10 artış) olması şeklinde tanımlanır. Radyografi işlemi yapılan kronik renal disfonksiyonu olan hastaların %15'inde oluşur.<sup>200</sup> Çoğu kontrastla ilişkili ABH kendi kendini sınırlar ve işlemin 7. gününde renal fonksiyon normale döner de, bu hastalarda bazen (vakaların %0,5-12'sinde) belirgin renal yetersizlik gelişir ve artmış morbidite ve mortalite ile ilişkilidir. Bazılarında şiddetli renal bozukluk nedeniyle renal replasman terapisi gerekir ve kalıcı renal hasara neden olabilir. ABH'nin patogenezi multifaktöryeldir ve kontrast ajan nedeniyle direkt hücresel toksisite ve reaktif oksijen radikalleri aracılığıyla direkt tübül toksisite, renal medüller iskemi ile birlikte glomerül filtrasyon hızında azalma ve renal hipoperfüzyonu içerir.

Kontrast nedenli ABH'yi öngördürücü bir dizi risk faktörü skorlama sistemi mevcuttur. Bunlar ameliyatın aciliyeti, bazal renal fonksiyon, diyabet ve kontrast hacmidir. Kontrast nedenli ABH'yi engellemek için, verilen kontrast madde miktarını en aza indirme, daha az nefrotoksik kontrast ajan kullanma, profilaktik renal replasman tedavisinin sağlanması, hastanın hidrate edilmesi ve kontrast ajanların nefrotoksik etkilerine karşı koyan farmakolojik ajanların kullanılmasını içeren bir dizi strateji önerilmektedir.<sup>198</sup>

Verilen kontrast ajan miktarı ve ABH gelişimi arasındaki ilişki iyi bilinmektedir ve maksimum kontrast dozunu aşma (kontrast hacmi/e GFH) ABH gelişimiyle güçlü bir şekilde bağlantılıdır. Benzer olmayan sonuçlarla birlikte, kontrast maddenin osmolalitesinin nefrotoksikite üzerine etkisi birçok randomize kontrollü

çalışmada değerlendirilmiştir. Bununla birlikte, birçok metaanalize göre, düşük ozmolar ya da izo-ozmolar kontrast madde kullanımı hafif, orta ya da ciddi KBH'si olan hastalarda önerilmektedir. Birçok çalışmada, kontrast kaynaklı ABH'yi önlemek için renal replasman terapisi ele alındı.<sup>201</sup> Renal replasman terapisinin, evre 4 ya da 5 KBH hastalarında kontrast kaynaklı ABH'yi azaltma (rölatif risk 0.19; P<0.001) açısından olumlu etkisi olmasına rağmen, bazal evre 3'ün altında KBH'si olanlarda kontrast nedenli ABH'yi önlemede hemodiyaliz faydası (ve potansiyel olarak zararlı) gösterilememiştir.

Kontrast nedenli ABH'yi azaltmada en etkili yöntem intravenöz sıvılarla işlem öncesi hidrasyondur.<sup>198</sup> Normal salin ve izoto-

nik sodyum bikarbonat (1.26%) kullanılabilir ve periferik yoldan uygulanır. Sodyum bikarbonat tedaviden yalnızca bir saat önce verilir ve bu da acil kontrast madde verilmesi gereken hastalarda ve ayaktan tedavi edilen hastalarda kullanılabilir.<sup>202</sup> N-asetilsistein kontrast nedenli ABH profilaksisinde düşünülebilir ve fiyat ve toksisite profili düşüktür. Ancak, onun yararına ait kanıtlar yetersizdir. Bir dizi ajan (bikarbonat, sodyum/potasyum sitrat, aze-tazolamid) kullanarak idrarın alkalinizasyonunu hedefleyen birçok küçük çalışmada kontrast nedenli ABH insidansında azalma gösterilmiştir. Son bilgiler kontrast nedenli ABH'yi önlemek için yüksek doz statin kullanımını önermektedir.<sup>203</sup> Erken dönemde ya da ABH oluştuğunda kıvrım diüretigi kullanımının teorik faydası olmasına rağmen, çalışmalarda veriler tarafından desteklenmemektedir. Bu nedenle diüretikler ABH'yi önlemede önerilmemektedir.<sup>198</sup>

### Böbrek işlevlerine ilişkin öneriler

Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzye <sup>b</sup>	Kay. <sup>c</sup>
----------	--------------------	--------------------	-------------------

#### Kontrast kullanılan radyografik işlemler uygulanacak hastalar

Hastalar kontrasta bağlı ABY riski yönünden değerlendirilmelidir.	<b>IIa</b>	<b>C</b>	
---	------------	----------	--

#### Orta veya orta-ileri KBY'si olan hastalarda kontrasta bağlı nefropatinin önlenmesi

Kontrast ajan vermeden önce normal salin ile hidrasyon önerilmektedir.	<b>I</b>	<b>A</b>	198
Izo-ozmolar veya düşük ozmolar kontrast ajanların kullanımı önerilir.	<b>I</b>	<b>A</b>	198
Kontrast ajanın hacminin en düşük düzeyde tutulması önerilmektedir.	<b>I</b>	<b>B</b>	198
Kontrast ajan vermeden önce sodyum bikarbonat ile hidrasyon düşünülmelidir.	<b>IIa</b>	<b>A</b>	202
Kısa süreli yüksek doz statin tedavisi düşünülmelidir.	<b>IIa</b>	<b>B</b>	203

#### İleri KBY'si olan hastalar

Evre 4 veya 5 KBY'si olan hastalarda, kompleks girişim veya yüksek riskli cerrahi öncesi profilaktik hemofiltrasyon düşünülebilir.	<b>IIb</b>	<b>B</b>	201
Evre ≤3 KBY'si olan hastalarda profilaktik hemodiyaliz önerilmemektedir.	<b>III</b>	<b>B</b>	201

ABY = akut böbrek yetersizliği; KBY = kronik böbrek yetersizliği; KBH = kronik böbrek hastalığı; GFH = glomerüler filtrasyon hızı.

<sup>a</sup>Öneri sınıfı.

<sup>b</sup>Kanıt düzeyi.

<sup>c</sup>Önerileri destekleyen kaynaklar.

### 5.6 Serebrovasküler hastalık

Perioperatif inme üzerine literatürün çoğu kardiyak cerrahiye odaklıdır ve cerrahinin türüne göre olay oranı %2-10 arasındadır.<sup>204</sup> Kalp dışı cerrahide peri-operatif inme sıklığı genel cerrahi uygulanan hastaların %0.08-0,7'sinde, ortopedik cerrahi uygulananların %0.2-0.9'unda akciğer operasyonu olanların %0.6-0.9'sinde ve periferik vasküler sistemi ilgilendiren operasyonların %0.8-3.0'ünde bildirilmektedir.<sup>204,205</sup> İnme gelişmesi peri-operatif mortalitenin sekiz kat artmasına neden olur. 523 059 kalp dışı cerrahi yapılan hastayı içeren bir analizde daha düşük perioperatif inme insidansı (%0,1) bildirilmiştir.<sup>206</sup> Bu istenmeyen olayın ortaya çıkışı perioperatif mortalitede %700 artış ile ilişkilidir ve bu %20'yi aşan mutlak risk artışına tekabül etmektedir. Çok değişkenli analizlerde yaş, son 6 ay içinde miyokart enfarktüsü öyküsü, inme öyküsü, GİA öyküsü, diyaliz, hipertansiyon, KOAH ve aktif tütün kullanımı perioperatif inmenin bağımsız öngördürücüleri olarak belirlenmiş ve yüksek beden kitle indeksinin koruyucu olduğu bulunmuştur.<sup>206</sup>

Peri-operatif inmeler genellikle iskemik ve kardiyemboliktir ve altta yatan neden sıklıkla AF'dir. Tetikleyiciler antikoagülasyonun kesilmesi ve cerrahi girişim nedeniyle oluşan hiperkoagülabilité durumudur. Ek olarak aort ya da supra-aortik damarlardan kaynaklanan ateroembolizm ve intrakraniyal küçük damar hastalığı varlığında oluşan lokal arotrombozlar da inmeye neden olabilirler. Perioperatif arteriyel hipotansiyon ve/veya servikokraniyal damarlardaki ciddi stenozla ilişkili hipoperfüzyon perioperatif inmenin alışılmadık bir nedenidir.<sup>207</sup> Nadiren, perioperatif inme hava, yağ ya da paradoksik emboli nedeniyle olabilir. Perioperatif inmenin riskini azaltmak için antiplatelet/antikoagülan tedaviye perioperatif dönem boyunca mümkün olduğunda devam edilmelidir. Alternatif olarak, hemoraji riski ve tromboembolik riskleri dengeleyerek ilaç kesilme dönemi mümkün olduğunca kısa tutulmalıdır (bölüm 4,2 ve 4,3'e bakınız). Anestezi tekniğinin uygun seçimi (bölgesel, nöroaksiyel ve genel anestezi), AF'nin önlenmesi ve tedavi edilmesi, iyi glisemik kontrol (hiperglisemi ve hipogliseminin önlenmesi), dikkatli perioperatif kan basıncı kontrolü tüm perioperatif inme riskini azaltmaya katkıda bulunabilir.

Kalp dışı cerrahi yapılacak hastaların geçmiş nörolojik semptomları sorgulanmalı ve son 6 ay içinde GİA ya da inmeyi dü-

şündüren semptomları olanlarda pre-operatif nörolojik konsültasyon yapılmalı gerekli nörovasküler ve beyin görüntülemesi gerçekleştirilmelidir. Bu konuyu ele alan özel çalışmaların yokluğunda, 2011 ESC periferik arter üzerine tanı ve tedavi kılavuzunda belirtilen karotis revaskülarizasyon kriterleri kalp dışı cerrahi yapılan karotis arter hastalığı olan hastaların yönetiminde yol gösterici olmalıdır.<sup>19</sup> Karotis görüntülemesi, tüm kalp dışı cerrahi aday hastalarda gerekli olmasa da, vasküler cerrahi öncesinde düşünülebilir; çünkü bu olgu grubunda eşlik eden karotis arter hastalığı sık görülen bir durumdur. Perioperatif inme riskini hafifletmek için, anti-trombosit/antikoagülan tedavilere mümkünse peri-operatif dönem boyunca devam edilmelidir. Anestezi tekniğinin uygun seçilmesi, AF'nin önlenmesi ve tedavisi, öglisemik kontrol ve dikkatli peri-operatif kan basıncı kontrolü gibi önlemlerin tümü perioperatif inme riskini azaltmada katkıda bulunur. Semptomatik karotis hastalığı olan olgularda (yani, son 6 ay içinde karşılık gelen vasküler bölgeyi etkileyen GİA ya da inme) önce karotis revaskülarizasyonu ardından kalp dışı cerrahi gerçekleştirilmelidir. Nüfusun yaş ortalamasının artması nedeniyle, kalp dışı cerrahi önerilen hastaların çoğunda asemptomatik karotis arter hastalığı olabilir. PAH olan 4573 hastayı kapsayan çalışmaların metaanalizine göre asemptomatik >%50 ve >%70 karotis stenozunun oranları sırasıyla %25 ve %14'tü.<sup>208</sup> Karotis görüntülemesi kalp dışı cerrahi yapılan hastalarda rutin olarak endike olmamasına rağmen, bu hasta grubunda karotis arter hastalığı prevalansı yüksek olduğu için vasküler cerrahi öncesi düşünülebilir. Ciddi asemptomatik karotis tıkaçıcı hastalığı olan olgularda pre-operatif karotis revaskülarizasyonu gereği halen tartışılan bir konudur.

Önemli olarak, bu ortamda karotis revaskülarizasyonunun amacı perioperatif inmenin azaltılmasından çok uzun dönem inmenin önlenmesidir. Bu nedenle karotis revaskülarizasyonun yapılması gerekiyorsa, planlanmış kalp dışı cerrahi sonrası ya da öncesinde uygulanabilir. Revaskülarizasyon stratejisinden bağımsız olarak, karotis arter hastalığı olan hastalar, perioperatif miyokart iskemisini önlemek için agresif kardiyovasküler risk faktör modifikasyonundan fayda görürler. Bu duruma göre, karotis arter hastalığı olan hastalarda KAH insidansı yüksektir. Elektif karotis arter revaskülarizasyonu yapılan 390 hastayı inceleyen prospektif bir çalışmada, sistematik koroner anjiyografi bir-iki ve üç damar hastalığı ve sol ana koroner stenozu varlığını sırasıyla in %17, %15, %22, ve %7 olarak göstermiştir.<sup>209</sup> Sonuç olarak, statine devam edilmeli; mümkün olduğunda aspirin ve betablokerler kesilmeli ve kan basıncı dikkatli bir şekilde kontrol edilmelidir (bölüm 4.1 ve 5.2'ye bakınız).

İnme ve GİA haricinde zaman-mekan oryantasyon bozukluğu, hafıza kaybı, halüsinasyon, anksiyete ve depresyon ile karakterize mental durumda birtakım geçici veya kalıcı değişiklikler de görülebilir. Bu bulgularla özellikle bilinen bilişsel bozukluğu olan hastalarda karşılaşılabılır. Altta yatan mekanizmalar, çoğu zaman anlaşılması zor, ameliyat kaynaklı sistemik enflamasyon ve serebral hipoperfüzyon olabilir.

## 5.7 Periferik arter hastalığı

PerAH'lı hastalarda (ayak bileği-brakiyal oranı <0.9 ya da

### Şüpheli veya bilinen karotis arter hastalığı olan hastalara ilişkin öneriler

Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzye <sup>b</sup>
Pre-operatif karotis arter ve serebral görüntüleme, son 6 ay içerisinde GİA veya inme öyküsü olan hastalarda önerilir.	I	C
Pre-operatif rutin karotis arter görüntülemesi vasküler cerrahi yapılacak hastalarda düşünülebilir.	IIb	C
Karotis arter hastalığı olan olgularda, mümkün oldukça, peri-operatif dönem boyunca anti-trombosit ve statin tedavilerine devam edilmesi düşünülmelidir.	IIa	C
Kalp dışı cerrahi aday karotis arter hastalığı olan olgular için, karotis revaskülarizasyonu endikasyonları genel toplum için geçerli endikasyonlarla aynıdır.	IIa	C
Pre-operatif rutin karotis arter görüntülemesi vasküler cerrahi dışı işlem yapılacak hastalarda önerilmemektedir.	III	C

GİA = Geçici iskemik atak

<sup>a</sup>Öneri sınıfı.

<sup>b</sup>Kanıt düzeyi.

perkütan translüminal ya da cerrahi ile önceden revaskülarize edilmiş hastalar) genellikle çoğu vasküler yatağı farklı derecelerde etkileyen ilerlemiş aterosklerotik hastalık vardır ve PerAH olmayan hastalara göre daha kötü prognoza sahiptirler.<sup>210,211</sup> Bilinen KAH'lı olmayan hastalarda bile, periferik arter cerrahisi perioperatif artmış akut miyokart enfarktüsü ile ilişkilidir.<sup>212</sup> PerAH kalp dışı cerrahi için belirlenmiş bir risk faktörüdür ve bu yüzden hastanın öyküsünden ve rutin klinik incelemeler ve testlerle İKH varlığının değerlendirilmesi akla uygun olur. Ancak, hastada *tablo 4*'te ayrıntılandırılan ikiden fazla klinik risk faktörü olmadıkça, klinik semptomları olmayan hastalara kardiyak iskemiyi belirlemek için rutin olarak egzersiz veya görüntüleme testlerinin yapılması önerilmemektedir. Stabil KAH hastalarında, majör vasküler cerrahi öncesi profilaktik koroner revaskülarizasyon majör klinik sonuçlarının insidansını azaltmamıştır.<sup>152</sup> Bununla birlikte, ciddi şekilde sol ventrikül fonksiyonu azalmış olan hastalar ve sol ana koroner hastalığı dışlanmıştı.

Bütün PerAH hastaları kılavuzlara göre statin ve trombosit inhibitörleri kullanılmalıdır.<sup>211</sup> Kardiyovasküler korunma üzerine ESC kılavuzunda önerildiği gibi kan basıncı kontrolü ve yaşam tarzı önlemlerine devam edilmelidir.<sup>210</sup> Kalp yetersizliği ya da iskemik koroner hastalık gibi diğer endikasyonlar olmadıkça betabloker terapisine preoperatif dönemde rutin olarak başlanması önerilmemektedir (bölüm 4.1'e bakınız).



### Periferik arter hastalığına ilişkin öneriler

Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzye <sup>b</sup>
PerAH olan hastalar, iskemik kalp hastalığı açısından klinik olarak incelenmeli ve eğer ikiden fazla klinik risk faktörü varsa, pre-operatif stres veya görüntüleme testlerinin yapılması düşünülmelidir.	I	C

PerAH = periferik arter hastalığı.

<sup>a</sup>Öneri sınıfı.

<sup>b</sup>Kanıt düzeyi.

## 5.8 Pulmoner hastalık

Kalp dışı cerrahi yapılan hastalarda pulmoner hastalığın da mevcut olması, cerrahi riskini arttırabilir. Akut solunum yolu enfeksiyonları, KOAH, astım, kistik fibrozis, interstisyel akciğer hastalığı ve solunum fonksiyonunu bozan diğer hastalıklar pulmoner hastalıklar kapsamında yer alırlar. Önceden mevcut olan pulmoner hastalığın peri-operatif risk üzerinde önemli bir etkisi vardır, fakat en önemli etkisi post-operatif pulmoner komplikasyon riskini arttırmasıdır. Bu komplikasyonlar, başlıca, genel anestezi sırasında ateletekazi gelişmesi sonucunda meydana gelir. Postoperatif yüzeysel solunum, azalmış akciğer ekspansiyonu ve diğer faktörler solunum enfeksiyonunu arttıracak akciğer kollapsına yol açabilir. Bu komplikasyonlar, özellikle abdominal ve torasik cerrahi sonrasında görülür. Risk, sigara içenlerde daha yüksektir. Belirli solunumsal durumlar kardiyovasküler patolojilerle ilişkilidir ve pulmoner hastalıkla ilgilenmenin yanında özel kardiyak risk değerlendirilmesi ve yönetimi gerekebilir. Bunun gibi üç durum KOAH, obezite hipoventilasyon sendromu (OHS) ve pulmoner arteriyel hipertansiyondur (PAH).

Tamamen reverzibl olmayan ve ilerleyici hava yolu obstrüksiyonu ile karakterize KOAH bir kaç ay içinde belirgin bir şekilde değişmez. Hastalık ağırlıklı olarak sigara içiminden kaynaklanır ve morbidite ve mortalitenin başlıca nedeni olarak bilinmektedir.<sup>213</sup> Avrupa'da erişkinlerde KOAH prevalansı ~%4-10 arasındadır ve bu nedenle kalp dışı cerrahi yapılan 10 hastanın 4'ünde KOAH olabilir. Sağ kalp yetersizliği ile kor pulmonale de, şiddetli KOAH hastalığının direkt bir komplikasyonudur. Bununla birlikte, KOAH artmış koroner kalp hastalığı riski ile de ilişkilendirilir. Her iki hastalığın birkaç paylaşılan risk faktörü (sigara, diyabet, hipertansiyon, sistemik enflamasyon, artmış plazma fibrinojeni) olmasına rağmen, KOAH, İKH ve ani kardiyak ölüm için, nedeni bilinmeyen mekanizmalarla, bir risk faktörüdür. Epidemiyolojik veriler, 1. saniyede zorlu ekspiratuvar volümünde azalma (FEV1) olmasının yaş, cinsiyet ve sigara içme öyküsünden bağımsız olarak kardiyovasküler mortalitenin göstergesi olduğunu söylemektedir ve FEV1'de her %10'luk azalma kardiyovasküler mortalitede %30 ve ölümcül olmayan koroner olaylarda %20 artışla ilişkilidir.<sup>213</sup> KOAH hastalarında artmış KVH riski olmasına rağmen, KOAH'ın daha yüksek perioperatif kardiyak komplikasyonlarla ilişkili olduğunu gösteren kanıt yoktur. Ayrıca, postoperatif pulmoner komplikasyonlar önemli ölçüde mortalite ve morbidite

ile sonuçlanır. Özel postoperatif pulmoner komplikasyon araçları kullanılarak preoperative değerlendirme, risk altındaki hastaları sınıflandırmak ve optimal preoperatif ve perioperatif yönetimi sağlamak için kullanılabilir.<sup>214</sup>

Kalp dışı cerrahi yapılacak KOAH hastalığı olan kişilerde tedavi hedefi preoperatif olarak pulmoner fonksiyonu optimize etmek ve solunum komplikasyonlarını en aza indirmektir; bunlar, sigaranın olası bırakılması (cerrahi öncesi >2 ay), göğüs fizyoterapi ve akciğer genişleme manevraları kullanımı, kas dayanıklılık eğitimi ve gerektiğinde yeniden beslenmeyi içeren perioperatif dönem eğitimidir. Beta-adrenerjik agonistler ve antikolinerjik ajanlara ameliyat gününe kadar bronkiyal hiperaktivitesi olan tüm KOAH hastalarında devam edilmesi gerekir. Bazı olgularda, inhalasyon bronkodilatörler/steroidler düşünülebilir. Herhangi ilişkili bir ventrikül yetersizliği uygun şekilde tedavi edilmelidir. Aktif pulmoner enfeksiyon olduğunda, uygun antibiyotikler en az 10 gün verilmeli ve mümkünse, ameliyat ertelenmelidir.<sup>215</sup>

Obezite hipoventilasyon sendromu (OHS) obezite, gündüz hipoventilasyon ve uykuda solunum bozukluğu üçlüsü olarak tanımlanır. Basit obezite ve uyku apnesinden farklı olmasına rağmen, OHS hastalarının %90'ında obstrüktif uyku apnesinin olduğu tahmin edilmektedir. OHS'nin prevalansı yetişkinlerde %0.15-3 ve bariatrik cerrahi uygulanacak hastalarda %7-22'dir.<sup>216</sup> Obezite ve obstrüktif uyku apnesi KAH, kalp yetersizliği, inme ve metabolik sendromu içeren bir dizi komorbiditye ile ilişkilidir. OHS kalp yetersizliği, angina pektoris, pulmoner hipertansiyon ve kor pulmonaleyi içeren daha yüksek morbidite ve artmış perioperatif mortalite ile ilişkilidir.<sup>216</sup> Preoperatif dönemde yüksek vücut kitle indeksi ve apne-hipopne indeksi; tarama anketleri, periferik arter saturasyonu ve serum bikarbonat düzeylerinin de dahil olduğu OHS taraması için doktoru uyarmalıdır. OHS riski yüksek olan ve majör cerrahi olacak hastalar pulmoner hipertansiyon ve uyku solunum bozukluğu araştırılması için ek bir uzmana yönlendirilmelidir. Preoperatif uygun pozitif havayolu basınç terapisi başlanılmalı ve preoperatif tekniklerin (anestetik ve cerrahi) ve postoperatif pozitif havayolu basınç yönetiminin uygun bir takip ortamında planlanması gerekir.<sup>216</sup>

Pulmoner hipertansiyon hemodinamik ve patofizyolojik bir durumdur ve istirahatte ortalama pulmoner arter basıncının 25 mmHg'nin üzerinde olması olarak tanımlanır, sağ kalp kateterizasyonu ile değerlendirilir ve birçok klinik koşulda bulunabilir.<sup>217</sup> Pulmoner arteriyel hipertansiyonu (PAH), akciğer hastalığına bağlı pulmoner hipertansiyon, kronik trombo-embolik pulmoner hipertansiyon ya da diğer nadir hastalıklar gibi diğer nedenlerin yokluğunda, kapiler pulmoner hipertansiyonun varlığı ile karakterize klinik bir durumdur. PAH'ın benzer klinik sonuçları ve hemen hemen akciğer mikrodolaşımında benzer patolojik değişiklikleri paylaşan farklı formları vardır.<sup>217</sup> Anketler ve nüfus çalışmalarından elde edilen verilere göre, PAH prevalansı milyon yetişkin başına 15-150 vaka arasındadır ve vakaların %50'si idiyopattir. Bu nedenle prevalans düşüktür ve cerrahi uygulamanın hastalığın tedavisinde çok yeri yoktur. Pulmoner arteriyel hipertansiyon (PAH) sağ ventrikül yetersizliği, miyokart iskemisi ve postoperatif hipoksiyi içeren peri-operatif komplikasyonlarda artışla ilişkilidir. Kardiyopulmoner bypass cerrahisi yapılan hastalarda, >30 mmHg'lik ortalama preoperatif arteriyel basınç, mortalitenin bağımsız bir

öngörücüsüdür. Kalp dışı cerrahi yapılacak pulmoner hipertansiyonlu hastalarda, olay öngördürücüler; NYHA Sınıf III, orta ya da yüksek riskli cerrahi, sağ ventrikül disfonksiyonu ve uzun süreli anestezi. Bu durum, perioperatif %38 kardiyovasküler komplikasyon ve %7 mortalite oranıyla ilişkilidir.<sup>218,219</sup> PAH tanısı konulduktan sonra ilk yaklaşım genel tedbirlerin benimsenmesi ve ileri pulmoner hipertansif terapilerin başlanması için uzman bir merkeze sevk şeklinde olmalıdır. Anestezi ve cerrahi sırasında akut sağ kalp yetersizliği ve pulmoner hipertansiyon gelişebilme

### Pulmoner arteriyel hipertansiyon ve pulmoner hastalıklara ilişkin öneriler

Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzye <sup>b</sup>	Kay. <sup>c</sup>
Elektif cerrahi uygulanacak ciddi PAH'lı olan hastaların yeterli deneyime sahip bir merkezde tedavi edilmesi önerilir.	I	C	217
Yüksek risk altındaki PAH'lı hastalara yapılacak girişimlerin farklı disiplinlerden oluşan bir pulmoner hipertansiyon ekibi tarafından planlanması önerilir.	I	C	217, 220
PAH hastalarının herhangi bir cerrahi girişim öncesinde en uygun tedavi rejimini alıyor olması önerilir.	I	C	217
PAH'a özgü tedavi alan hastaların pre-, peri- ve post-operatif dönemde kesinti yapmadan tedaviye devam etmesi önerilmektedir.	I	C	217
Post-operatif dönemde PAH'lı hastaların izlenmesine en az 24 saat süreyle devam edilmesi önerilir.	I	C	
PAH'lı hastaların post-operatif döneminde sağ kalp yetersizliğinde ilerleme görülmesi durumunda, diüretik dozunun optimize edilmesi ve gerekirse PAH yönetiminde deneyimli bir hekimin gözetimi altında intravenöz vazodilatör ilaçların başlatılması önerilmektedir.	I	C	217
KOAH'lı hastalarda cerrahi girişim öncesinde sigaranın bırakılması (cerrahiden >2 ay önce) önerilmektedir.	I	C	
Destekleyici tedaviye yanıt vermeyen sağ kalp yetersizliği durumunda, PAH yönetiminde deneyimli bir hekimin gözetimi altında pulmoner vazodilatörlerin (inhale ve/veya intravenöz) geçici olarak uygulanması önerilmektedir.	I	C	217
Yüksek OHS riski altındaki hastalarda majör elektif cerrahi öncesinde ek uzman değerlendirilmesi yapılması düşünülmelidir.	Ila	C	216

OHS = obezite hipoventilasyon sendromu; PAH = pulmoner arteriyel hipertansiyon.

<sup>a</sup>Öneri sınıfı.

<sup>b</sup>Kanıt düzeyi.

<sup>c</sup>Önerileri destekleyen kaynaklar.

olasılığı nedeniyle, PAH'lı hastalarda cerrahi girişimlerden, kesin olarak gerekli olmadıkça, kaçınılmalıdır. İdeal olarak, cerrahi aday PAH hastaları herhangi bir cerrahi girişim öncesinde en uygun tedavi rejimini alıyor olmalı ve uygun deneyimi olan bir merkez tarafından süreç yönetilmelidir. Yüksek-riskli hastalara yönelik girişimler çok-disiplinli bir pulmoner hipertansiyon ekibi tarafından planlanmalıdır. PAH spesifik tedavilerini almakta olan hastalar, preoperatif açlık durumunda bile ilaçlarını bırakmamalıdır, barsak emilimi sağlanıncaya kadar ve geçici olarak intravenöz ve/veya nebulizer tedaviye geçilebilir. En yüksek mortalite postoperatif dönemde olduğundan, uygun izlemin olması ve monitörizasyonun en az 24 saat devam etmesi önerilmektedir. Postoperatif dönemde sağ kalp yetersizliğinin ilerlemesi durumunda diüretik dozunun optimize edilmesi ve gerekirse dobutaminle inotropik desteğin başlanması önerilmektedir. Perioperatif dönemde yeni bir spesifik PAH ilaç tedavisine başlamanın önemi henüz bilinmemektedir. Şiddetli sağ kalp yetersizliği olması ve destekleyici tedavilere yanıt alınamaması durumunda, PAH tedavisinde uzman bir hekimin rehberliğinde, geçici olarak pulmoner vazodilatörler (inhale ve/veya intravenöz) uygulanabilir.

## 5.9 Doğumsal kalp hastalığı

Doğumsal kalp hastalığı olan çocuklar, ergen ve erişkinlerin genellikle kalp dışı cerrahi sırasında artmış risk altında oldukları kabul edilir, ancak bu risk, birlikte olan kalp yetersizliği, pulmoner hipertansiyon, aritmiler ve şantın -oksijen desatürasyonu ile birlikte ya da olmadan ve alta yatan durumun karmaşıklığı- derecesine göre çok değişkendir.<sup>222</sup> Cerrahi öncesi risk faktörlerinin belirlenmesi ve alta yatan doğumsal kalp hastalığının anatomi ve fizyolojisinin tam anlaşılması hayati öneme sahiptir. Anomali basit, dolaşım fizyolojik bakımdan normal ve hasta yeterince kompanse ise, riski oldukça düşük olabilir; bununla birlikte, komplike doğumsal kalp hastalığı olan hastalarda, sadece uzmanlaşmış bir merkezde multidisipliner ekip tarafından tam bir değerlendirmeden sonra kalp dışı cerrahi yapılmalıdır.<sup>199,222</sup>

### Doğumsal kalp hastalığı olan olguları ilişkin öneriler

Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzye <sup>b</sup>
Kompleks doğumsal kalp hastalığı olan hastaların elektif kalp dışı cerrahi öncesinde, olabilirse, ek bir uzmana yönlendirilmeleri önerilir.	I	C

<sup>a</sup>Öneri sınıfı.

<sup>b</sup>Kanıt düzeyi.

## 6. Peri-operatif izlem

### 6.1 Elektrokardiyografi

Anestezi alan tüm hastalar için sürekli EKG takibi önerilmektedir. Hasta, anestezi indüksiyonu öncesi ya da bölgesel blok

anestezisinden önce EKG monitörüne bağlanmalıdır. ST segment değişikliklerinin süresi ile perioperatif miyokart enfarktüsü insidansı pozitif olarak ilişkilidir; bu nedenle, ST segment değişiklikleri ortaya çıktığında, eğer hastanın önceden kardiyak öyküsü varsa ya da cerrahi işlem yapılıyorsa klinisyen miyokart iskemisinin olduğunu kabul etmelidir.

Miyokart iskemisi olan hastaların yeterli ölçüde belirlenmesinde EKG monitörünün yeterli olup olmadığı açık değildir. Ayrıca, intraventriküler iletim bozukluğu ve ventriküler pacemaker ritmi olan hastalarda ST segment monitörizasyonunun sınırlı yapılabildiği gösterilmiştir. Bir çalışmada intraoperatif iskeminin belirlenmesinde Holter kayıtları referans olarak kullanılmış ve ST monitörlerinin genel duyarlılığının %74, özgüllüğünün ise %73 olduğu belirlenmiştir.<sup>224</sup>

Takip için kullanılan leadlerin seçimi ve konfigürasyonu anlamlı ST-segment değişikliklerinin tespit edilmesini etkileyebilir. Derivasyon V5'in yıllardır intraoperatif iskeminin belirlenmesinde en iyi seçim olduğu belirtilse de, bir çalışmada uzamış postoperatif iskemi ve enfarktüsün belirlenmesinde derivasyon V4'ün daha duyarlı olduğu bulunmuştur.<sup>225</sup>

Derivasyonlar, iskemik olaylar için spesifik değildir ve iskemik olaylar dinamik olup, aynı derivasyonda her zaman görünmeyebilirler. Monitörizasyonda tek bir derivasyon kullanılıyorsa, iskemik olayların gözden kaçırılma riski de artar. Belirli derivasyon kombinasyonları kullanılarak, intraoperatif süreçte daha fazla iskemik olay doğru bir şekilde tanımlanabilir. Bir çalışmada, en iyi duyarlılık derivasyon V5 (%75) ve ardından V4 (%61) ile elde edilse de, her iki derivasyonun kombinasyonu duyarlılık oranını %90'a çıkarmıştır. Aynı çalışmada üç derivasyon (II, V4 ve V5) birlikte kullanıldığında ise duyarlılık %95'ten fazla tespit edilmiştir.<sup>225,226</sup> Benzer şekilde iki veya daha fazla sayıda prekordiyal derivasyon kullanılan bir başka çalışmada da, perioperatif iskemi ve enfarktüsün EKG ile belirlenme oranı %95 olarak bulunmuştur.<sup>225</sup> Daha az sayıda derivasyon ile (üç derivasyon) EKG monitörizasyonunun duyarlılığının ise 12 derivasyonlu EKG'ye kıyasla daha düşük olduğu ve 12 derivasyonlu EKG ile perioperatif iskemi ve uzun dönem mortalite arasında, perioperatif troponin değerlerinden bağımsız olarak, istatistiki açıdan anlamlı bir ilişki olduğu gözlemlenmiştir.

## EKG takibine ilişkin öneriler

Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzye <sup>b</sup>	Kay. <sup>c</sup>
Peri-operatif EKG izlemi, cerrahi yapılacak hastaların tümüne önerilmektedir.	I	C	
Ameliyathanede iskeminin daha iyi saptanması için seçilmiş derivasyon kombinasyonları düşünülmelidir.	IIa	B	225, 226
Cerrahi uygulanacak yüksek riskli hastalarda, olabilirse, 12-derivasyonlu EKG izlemi düşünülmelidir.	IIa	B	227, 228

EKG = elektrokardiyogram.

<sup>a</sup>Öneri sınıfı.

<sup>b</sup>Kanıt düzeyi.

<sup>c</sup>Önerileri destekleyen kaynaklar.

Bu nedenle özellikle yüksek riskli hastalara, 12 leadin doğru yerleştirilmesi yüksek abdominal ve torasik cerrahilerde mümkün olmamasına rağmen, 12 derivasyonlu EKG önerilmektedir.

## 6.2 Transözofageal ekokardiyografi

Transözofageal ekokardiyografi (TÖE), kalp cerrahisi sırasında sıklıkla kullanılmaktadır. TÖE'nin birçok avantajı vardır. TÖE çoğu hastanede vardır, noninvaziv bir yöntemdir ve çok yönlü ve kapsamlı bilgi sağlar; bununla birlikte, TÖE'nin genel olarak güvenli bir yöntem olmasına karşın, ciddi advers olaylara da yol açabilir. Komplikasyon oranı kullanıcının deneyimine ve şiddetli özofageal veya gastrik hastalıkların olup olmadığına bağlıdır. Sonuçların doğru bir şekilde yorumlanması için kullanıcılara özel bir eğitim verilmesi zorunludur.

Bölgesel duvar hareketlerinde ve duvar kalınlaşmasında bozulmaların görülmesi ile miyokart iskemisi belirlenebilir. İntraoperatif TÖE ve EKG arasındaki uyum genellikle azdır.<sup>229</sup> Akut iskemi yoksa hem ST segmenti değişiklikleri hem de bölgesel duvar hareketi anormallikleri görülebilir. Duvar hareketi anormalliklerinin sol dal bloğu, ventriküler pacemaker ritmi, veya sağ ventriküler aşırı yükü varsa yorumlanması zor olabilir. Miyokardiyal sersemlemenin (stunning) ardından iskemi meydana gelirse, iskeminin iyileşmesi gözlemlenemeyebilir. Yeni veya kötüleşen duvar hareketi anormallikleri epizotlarının, kalp dışı cerrahi yapılan yüksek riskli hastalarda sıkça yaşanmadığı (%20) gösterilmiştir.<sup>229</sup> Bunlar aort vasküler cerrahisi yapılan hastalarda daha fazla görülür. Epizotlar, postoperatif kardiyak komplikasyonlar ile çok az düzeyde ilişkilendirilmiştir.<sup>229</sup>

Kalp dışı cerrahide yüksek iskemik sonuç riski taşıyan hastaların belirlenmesinde TÖE veya 12 derivasyonlu EKG ile miyokart iskemisinin rutin monitörizasyonu, preoperatif klinik veriler ve 2 derivasyonlu EKG'ye kıyasla hafif yüksek bir klinik değere sahiptir.<sup>230</sup>

Kalp dışı cerrahide yüksek iskemik sonuç riski taşıyan hastaların belirlenmesinde TÖE veya 12 derivasyonlu EKG ile miyokart iskemisinin rutin monitörizasyonu, preoperatif klinik veriler ve 2 derivasyonlu EKG'ye kıyasla hafif yüksek bir klinik değere sahiptir. Cerrahi sırasında veya sonrasında akut ve ciddi hemodinamik dengesizlik veya yaşamı tehdit edici bozukluklar gelişmesi durumunda da TÖE önerilmektedir.<sup>231</sup> Ameliyat sırasında hipotansiyon durumunda TÖE'den yararlanılabilir. 42 yetişkin hastayı içeren prospektif bir çalışmada, ciddi hipotansiyon gelişen herhangi bir diğer hemodinamik izlemiden önce TÖE uygulanmıştır. Ciddi hipotansiyon, hipovolemi, düşük ejeksiyon fraksiyonu, şiddetli emboli, miyokart iskemisi, kardiyak tamponad, ya da dinamik SV çıkış yolu tıkanıklığının nedenini belirlemede yararlı olmuştur.<sup>232</sup> TÖE'nin risk altında olan hastaların hemodinamik monitörizasyonundaki rolü ise tartışmalıdır. TÖE ile hemodinamik monitörizasyon ile riskin doğru katmanlandırıldığına veya sonucun doğru tahmin edildiğine ilişkin herhangi bir kanıt mevcut değildir. Ciddi kapak hastalığı olan hastalarda ameliyathanede TÖE'den yararlanılabilir. Genel anestezi sırasında fonksiyonel ve iskemik mitral yetersizliği genellikle azalır. Buna karşın, organik mitral yetersizliği artar. Şiddetli mitral yetersizliği olması durumunda, SV ejeksiyon fraksiyonu SV fonksiyon tahminini olduğundan fazla gösterir ve doku Doppler görüntüleme veya açıdan bağımsız 2D benekli (speckle) izleme ile saptanan miyokart velositesi veya deformatsiyon gibi diğer parametreler daha doğru yorumlar. Bunlar geliş-

mekte olan teknolojilerdir; ancak rutin uygulamada kullanılmadan önce daha fazla doğrulama çalışması gerekmektedir. Şiddetli aort darlığı olan hastalara cerrahi sırasında uygun bir ön yüklemeye yapılması önemlidir. Diyastol sonu SV volüm monitörizasyonu, pulmoner kapiller basınçtan daha doğru sonuç verebilir. Mitral darlığı ve aort yetersizliği olan hastalar için uygun bir kalp hızı hayati

### Miyokart iskemisinin saptanmasında intra-operatif ve/veya peri-operatif transözofageal ekokardiyografiye ilişkin öneriler

Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzye <sup>b</sup>	Kay. <sup>c</sup>
Intra-operatif veya peri-operatif EKG izleminde ST segment değişiklikleri gelişen hastalarda TÖE kullanımı düşünülmelidir.	IIa	C	230
Yüksek riskli kalp dışı cerrahi yapılan ve miyokart iskemisi gelişmesi bakımından yüksek risk altında olan hastalarda TÖE kullanımı düşünülebilir.	IIb	C	230

EKG = elektrokardiyogram; TÖE = transözofageal ekokardiyografi

<sup>a</sup>Öneri sınıfı.

<sup>b</sup>Kanıt düzeyi.

<sup>c</sup>Önerileri destekleyen kaynaklar.

### Hemodinamik bozukluğu olan veya risk taşıyan hastalarda intra-operatif ve/veya peri-operatif transözofageal ekokardiyografiye ilişkin öneriler

Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzye <sup>b</sup>	Kay. <sup>c</sup>
Cerrahi sırasında veya peri-operatif dönemde akut, devam eden şiddetli hemodinamik bozukluklar gelişmesi durumunda TÖE önerilmektedir.	I	C	235
Yüksek riskli kalp dışı cerrahi sırasında veya sonrasında, anlamlı hemodinamik bozukluk gelişmesi bakımından yüksek risk altında olan hastalarda TÖE izlemi düşünülebilir.	IIb	C	
Yüksek riskli kalp dışı cerrahi işlemleri sırasında, anlamlı hemodinamik stres ile birlikte ciddi kapak lezyonu belirlenen hastalarda TÖE izlemi düşünülebilir.	IIb	C	

TÖE = transözofageal ekokardiyografi

<sup>a</sup>Öneri sınıfı.

<sup>b</sup>Kanıt düzeyi.

<sup>c</sup>Önerileri destekleyen kaynaklar.

önem taşıyor; birincisinde yeterli diyastolik periyot ve ikincisinde uygun ancak uzun olmayan diyastol süresi. Kalp hızı kontrolü yeterince yapılmıyorsa, sonuçlar değerlendirilmelidir; mitral darlığında transmitral ortalama gradient ve pulmoner arteriyel basınçta görülen değişiklikler ve aort yetersizliğinde SV volüm ve SV fonksiyon indekslerinde görülen değişiklikler.

Transözofageal Doppler (TÖD) (ekokardiyografi olmadan) kardiyak debiyi takip etmek için kullanılabilir. ABD’de hükümet sponsorluğunda sistematik bir özette majör cerrahi sonrası hastanede kalış süresinin uzunluğu ve majör komplikasyon oranını azaltmada TÖD’ün kullanılmasını destekleyen güçlü kanıt düzeyi olduğu gösterilmiştir.<sup>233</sup> BK’nin Ulusal Sağlık Hizmeti (NHS) tarafından, kanıt dayalı satın alma için üç NHS hastanesinde, öncesinde değerlendirilen 626 hasta ve intraoperatif TÖD kılavuzluğunda sıvı optimizasyon stratejisi uygulanan 621 hasta ile yapılan ayrı bir özette benzer bir sonuç elde edilmiştir. NHS’nin bulguları intraoperatif mortalitede %67 azalma, ortalama posteoperatif hastanede kalma süresinde 4 günlük azalma, santral venöz kateter takılma ihtiyacında %23 azalma, komplikasyon oranında %33 azalma ve tekrarlayan operasyon oranında %25 azalma göstermiştir.<sup>234</sup>

### 6.3 Sağ kalp kateterizasyonu

30 yıllık pulmoner arter ve sağ kalp kateterizasyonu deneyimine rağmen, tıbbi literatürde pulmoner arter kateterizasyonu perioperatif hastalarda sağkalıma faydasını gösterecek çok az kanıt vardır. Vaka kontrollü bir analizde, pulmoner arter kateteri yerleştirilmiş ve sağ kalp kateterizasyonu yapılmamış benzer sayıda hasta grubu gözlemsel olarak karşılaştırılmış, postoperatif kalp yetersizliği ve kalp dışı olay insidansı kontrol grubunda daha yüksek bulunmuştur.<sup>236</sup>

Geniş ölçekli gözlemsel bir çalışma ve randomize çok merkezli klinik bir çalışmada, majör kalp dışı cerrahi sonrasında sağ kalp kateterizasyonu kullanımının herhangi bir yararı olduğu gösterilmemiştir. Benzer şekilde, cerrahi girişim yapılan ya da yoğun bakım ünitesine ileri kalp yetersizliği, akut solunum sıkıntısı sendromu ya da sepsis ile başvuran hastaları içeren geniş spektrumlu hastalarda pulmoner arter kateterizasyonunun etkisini araştıran 12 randomize kontrollü çalışmanın Cochrane analizinde mortalite ve hospitalizasyon süresi arasında herhangi bir farka rastlanmamış ve bu tedavi planını seçmek için mevcut diğer bilgilerden başka veri sağlamadığı gösterilmiştir.<sup>237</sup>

Rutin pulmoner arter ve sağ kalp kateterizasyonu kalp dışı cerrahi sırasında önerilmemektedir. Kalp dışı cerrahi yapılan yüksek riskli hastaların sıvı tedavisi ve kardiyak debisini optimize etmek için diğer invaziv olmayan perioperatif kardiyak debi tekniklerinin kullanımının (TÖE ile Doppler monitörizasyonunu içeren) hastanede kalış süresi ve komplikasyonlarda<sup>238</sup> azalma ile birlikte olduğu görülmektedir. Ama sert sonlanma noktalarıyla ilgili ikna edici veriler hala eksiktir.

### 6.4 Bozulmuş glikoz metabolizması

Diabetes mellitus Avrupa’daki en yaygın metabolik bozukluktur ve 2010 yılındaki prevalansı %6,4 ve 2030 yılında %7,7’ye çıkacağı öngörülmektedir.<sup>239</sup> Vakaların %90’dan fazlasını tip 2 diyabet oluşturur ve muhtemelen çocuklar ve genç yetişkinlerdeki obezite epidemisi nedeniyle artması beklenmektedir. Diyabet, aterosklerozu ve endotel disfonksiyonunu hızlandırır ve trombosit ve proenflamatuvar sitokinleri aktive eder. Dünya Sağlık Örgütü’ne göre, hastaların yaklaşık %50’sinde KVH’ye bağlı ölüm olayı görülmektedir. Diyabetik hastalarda cerrahi; hastanede yatış süresinde uzama, sağlık kaynaklarının daha yüksek oranda kullanılması ve peri-operatif mortalitede artma ile ilişkilidir. Yüksek glikozile hemoglobin düzeyleri (HbA1c)—kötü glisemik kontrolün göstergesi- cerrahi ve kritik bakım hastalarında kötü sonuçlarla ilişkilidir.<sup>240</sup>



Bundan başka, cerrahi stres, protrombotik süreci hızlandırır ve bu durum diyabetik hastalarda belirli bir sorun oluşturabilir; bu nedenle perioperatif kardiyak komplikasyon ve ölüm açısından önemli bir risk faktörüdür. Kritik hastalıklarda da karakteristik olarak disglisemi görülmekte, disglisemi önceden bilinen diyabet olmadan da gelişebilmekte ve tekrarlayan çalışmalarda morbidite ve mortalite açısından önemli bir risk faktörü olduğu belirlenmektedir.<sup>240</sup> Son zamanlarda diyabete çekilen dikkat hiperglisemiye kaydırılmıştır. Bilinen diyabetik hastalardaki hiperglisemiye kıyasla, yeni başlayan hiperglisemide advers sonuç riski daha yüksektir.<sup>240,241</sup> Kritik bakım alanındaki çalışmalar hipergliseminin böbrek, karaciğer ve endotel işlevleri ile immün yanıt üzerindeki olumsuz etkilerini, özellikle altta yatan bir diyabet olmayan hastalarda gösterdiğini kanıtlamıştır. Oksidatif stres, sürekli ya da ısrar eden hiperglisemiden ziyade kan glikozundaki dalgalanmalar tarafından tetiklenir. Glikoz değişkenliğinin azaltılması kardiyoprotektif olabilir ve ortalama glikozdan çok kan glikoz değişkenliği mortalite ile daha yakın korrele olabilir.<sup>240,241</sup>

Önemli sayıda cerrahi girişim yapılan hastalarda daha önceden tanı konulmamış diyabet olacaktır ve bu hastalar tanınmamış perioperatif hiperglisemi nedeniyle artmış risk altında olacaktır ve beraberinde eşlik eden olumsuz sonuçlar doğacaktır. Diyabet için düşük ya da orta riskli yetişkinleri taramanın sonuçları iyileştirdiğini gösteren kanıt olmamasına rağmen, yüksek riskli yetişkinlerde komplikasyonları azaltabilir. Geçerli risk hesaplamasını (FIND-RISC) kullanarak hastaları tarama yüksek ya da çok yüksek yetişkinleri belirleyebilir; HbA<sub>1c</sub> ile 3-5 yılda bir tarama ile bu durum takip edilebilir.<sup>242,243</sup> Diyabetik hastalarda, ameliyat öncesi ya da işlem öncesi değerlendirme, eşlik eden hastalıkları saptamak ve olabildiğince düzeltmek ve işlem sırasında diyabet yönetimi stratejisini belirlemek amacını taşımaktadır. Diyabet olduğu bilinmeyen ve kalp dışı cerrahi yapılacak hastalar için yoğun kan glikozu kontrolüne ilişkin kanıtlar, büyük ölçüde durumu kritik hastaların yer aldığı çalışmalardan elde edilir.<sup>240,241</sup> Sıkı glisemik kontrolü sağlayan yoğun insülin terapisiyle ilgili erken randomize kontrollü çalışmalar tıbbi tedavi alan yoğun bakım hastalarında morbidite açısından fayda ve yoğun bakımdaki cerrahi hastalarında morbidite ve mortalitede azalma göstermiştir. Takip eden çalışmalar, kan glikoz kontrolü daha az sıkı [7.8-10 mmol/L (140-180 mg/dL)] olan hastalarda, sıkı kontrol [4.5-6 mmol/L (81-108 mg/dL)], edilenlere göre mortalitede azalma ve daha az ciddi hipoglisemi insidansını göstermiştir. Takip eden metaanalizlerde de yoğun kan glikoz kontrolü ile birlikte 90 günlük mortalitede hiç azalma göstermemiş, fakat hipoglisemi insidansı 5-6 kat fazla bulunmuştur.<sup>240,241</sup> Bu çalışmalar arasındaki farklılıkları açıklamak için enteral ve parenteral beslenme, insülin başlama hedefi, terapiye uyum, glikoz ölçümlerinin doğruluğu, insülin infüzyon mekanizması, kullanılan protokol ve hemşirenin deneyim düzeyini içeren birkaç öneri öne sürülmüştür. Ayrıca, insülin tedavisinin başlanma zamanı ile ilgili anlaşmazlık vardır; sıkı intraoperatif glikoz kontrolü fayda sağlayabilir fakat zor görünüyor ve bugüne kadar yapılan çalışmalar ağırlıklı olarak kalp cerrahisi geçiren hastalarda yapılmıştır.

Kötü cerrahi sonuç ve HbA<sub>1c</sub> arasındaki ilişki hastaları cerrahi öncesi tarama ve glisemik kontrolü iyileştirmenin faydalı olabileceğini söylemektedir. Bozulmuş glikoz metabolizmasının perioperatif yönetimi ile ilgili önerilere büyük ölçüde yoğun bakım literatüründen ulaşılmamasına rağmen, akut hasta veya stresli hastalardaki girişimler hipoglisemi ve hiperglisemiden kaçınırken kan glikoz konsantrasyon dalgalanmalarını en aza indirmeye yönelik olmalıdır şeklinde genel uzlaşma vardır. Yoğun bakım ortamında, hiperglisemiyi kontrol

etmek için insülin infüzyonu kullanılmalı ve intravenöz insülin tedavisini başlatmak için gerekli eşik değer 10,0 mmol/L (180 mg/dL) ve göreceli eşik değer de 8.3 mmol/L (150 mg/dl) olacak şekilde ayarlanmalıdır. Hedef glikoz aralığıyla uzlaşma olmamasına rağmen, 6,1 mmol/L (110 mg/dL)'ün altındaki hedefler önerilmemektedir.<sup>240,241</sup>

### Kan glikoz kontrolüne ilişkin öneriler

Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzey <sup>b</sup>	Kay. <sup>c</sup>
Yüksek riskli cerrahi sonrası yoğun bakım ünitesinde yatması gereken erişkinlerde post-operatif dönemde hipergliseminin intravenöz insülin tedavisi ile önlenmesi [hedef düzeyler en az <180 mg/dL (10,0 mmol/L)] önerilmektedir.	I	B	240, 241
Yüksek cerrahi risk altındaki hastalarda, majör cerrahi öncesi hekimler HbA <sub>1c</sub> düzeyinde artış olup olmadığını araştırmayı ve pre-operatif glikoz kontrolünü düzeltmeyi düşünmelidir.	IIa	C	
Intra-operatif dönemde hipergliseminin insülin ile önlenmesi düşünülebilir.	IIb	C	
Post-operatif dönemde hedefin <100 mg/dl (6,1 mmol/L) olması önerilmemektedir.	III	A	240, 241

HbA<sub>1c</sub> = glikozile hemoglobin.

<sup>a</sup>Öneri sınıfı.

<sup>b</sup>Kanıt düzeyi.

<sup>c</sup>Önerileri destekleyen kanıtlar.

## 6.5 Anemi

Anemi özellikle KAH'I olan hastalarda miyokart iskemisine katkıda bulunabilir. Acil cerrahi durumunda, transfüzyon gerekebilir ve klinik ihtiyacı göre verilmesi gerekir. Elektif cerrahide ise semptom rehberli bir yaklaşım önerilir ve diğer stratejileri destekleyecek hiç bir bilimsel kanıt yoktur.

## 7. Anestezi

Yüksek riskli kardiyovasküler hastalarda ideal bir peri-operatif süreçte kardiyologlar, cerrahlar, göğüs hastalıkları ve anestezi uzmanlarının arasında yakın işbirliği olmalıdır. Kardiyak hastalığın pre-operatif risk değerlendirmesi ve pre-operatif dönemde optimizasyonu birlikte gerçekleştirilmelidir. Kalp dışı cerrahi yapılacak yetişkin hastaların preoperatif değerlendirilmesi üzerine kılavuzlar Avrupa Anestezi Birliği tarafından önceden yayımlanmıştır.<sup>244</sup> Mevcut baskı kardiyovasküler risk faktörleri ve hastalıkları olan hastalara odaklanmaktadır ve artmış kardiyovasküler riskli olan hastaların perioperatif yönetimi kadar yakın zamanlı gelişmeleri dikkate almaktadır.

## 7.1 İntraoperatif anestezi tedavinin yönetimi

Çoğu anestezi tekniği sempatik tonusu azaltarak venöz sistem kompliyansının artması nedeniyle venöz dönüşte azalmaya neden olur ve sonrasında vazodilatasyon ve kan basıncında düşme olur. Bu yüzden, anestezi yönetimi yeterli organ akımı ve perfüzyon basıncı sağlamalıdır. Güncel kanıtlar, intraoperatif arteriyel hipotansiyonu belirleyen evrensel 'hedef' kan basıncı değerinin olmadığını göstermektedir. Ancak, ortalama arteriyel basınçta %20'den fazla azalma ya da ortalama arteriyel basınç değerlerinin 30 dakikadan fazla 60 mmHg'nin altında olması, miyokart enfarktüsü, inme ve ölümü içeren postoperatif komplikasyon riskinde istatistiksel olarak anlamlı şekilde artışla ilişkilidir.<sup>104,245,246</sup> Benzer şekilde, uzamış (>30 dakika) derin anestezi süresi (bispektral indeks skala değerleri <45) istatistiksel olarak post-operatif komplikasyon riski ile ilişkili bulunmuştur.<sup>246</sup> Ameliyat sırasında arteriyel hipotansiyon ve yetersiz derinlikte anestezi düzeyinin önlenmesi için çaba sarf edilmelidir.

Hayati fonksiyonların yeterince desteklenmesi koşuluyla, hastanın sonucuna göre anestezi maddesinin seçiminin çok fazla önemli olmadığı düşünülmektedir. Kalp hastalarında özel bir anestezi ajanının daha avantajlı olduğunu gösteren kanıtlar çelişkilidir; uçucu anestezi ajanlarının intravenöz anestezi ajanlarına göre daha iyi bir kardiyak koruma sağladıkları düşünülebilir. 2013 yılında yayımlanan ve yetişkin kardiyak cerrahi hastalarına uygulanan çalışmalarda standart ve Bayesian yaklaşımları birleştiren, bir metaanalizde, inhale anestezi, total intravenöz anestezinin aksine, mortalitede %50 (total intravenöz anestezi kolunda %2,6 iken inhale anestezi kolunda %1.3 kadar) ile ilişkili olduğu sonucuna varılmış; Bayesian metaanalize göre anestezi ajanı olarak sevofluran kullanıldığında mortalite en düşük düzeyde bulunmuştur.<sup>247</sup> Kalp dışı cerrahi ile ilgili karşılaştırılabilir veriler azdır. Küçük bir çalışmada, vasküler cerrahi hastalarında majör kardiyovasküler olay insidansı intravenöz ajanlara göre uçucu anestezi ajanlarında daha az gözlemlenmiştir.<sup>248</sup> Fakat, kalp dışı cerrahide yapılan diğer iki çalışmada sonuçlar açısından hiç bir fark bulunmamıştır.<sup>249,250</sup> Bununla birlikte, perioperatif advers olayların genel insidansı anestezi ajanı ve hasta sonucu seçimi arasındaki ilişkiyi değerlendirebilmek için çok düşüktür.<sup>251</sup>

## 7.2 Nöroaksiyel teknikler

Spinal ve epidural anestezi de (genel olarak nöroaksiyel olarak bilinen) sempatik blokajı tetikler. Torasik dermatom düzeyi 4'e ulaşınca, kardiyak sempatik harekette azalma ve miyokart kontraktilesinde, kalp hızında müteakip azalma ve kardiyak yüklenme durumlarında değişiklik meydana gelir. Nöroaksiyel anestezinin faydalı etkilerinin savunucuları ve mortalite ya da ciddi morbidite (miyokart enfarktüsü, diğer kardiyak komplikasyonlar, pulmoner emboli, pulmoner komplikasyonlar, vs.) gibi kriterlerine etkisinin olmayışının savunucuları ile birlikte nöroaksiyel anestezinin genel anesteziyle karşılaştırıldığında faydası literatürde çok tartışılmaktadır. Aynı tartışma kalp dışı cerrahi yapılacak KVH'li olan hastalar için de geçerlidir. Bu konuda devam eden bir tartışma göz önünde bulundurulduğunda, nöroaksiyel anestezi ve analjezi kardiyovasküler risk faktörleri ya da hastalıkları olan hastaların tedavisinde düşünülebilir.

Yapılan bir meta-analizde genel anesteziye kıyasla nöroaksiyel

blokaj ile sağkalımın anlamlı düzeyde iyileştiği ve postoperatif tromboembolik, kardiyak ve pulmoner komplikasyonların insidansının azaldığı bildirilmiştir.<sup>252</sup> Yakın zamanda kolon rezeksiyonu yapılan büyük bir hasta kohortunda epidural analjezinin sağkalımı iyileştirdiği doğrulanmıştır.<sup>253</sup> Kalp dışı cerrahi yapılan hastaların yer aldığı ve bölgesel ve genel anestezi tekniklerinin sonuçlarını karşılaştıran randomize çalışmalar ve randomize klinik çalışmaların meta-analizinin kanıtları ise, bölgesel anestezi ile sonuçlarda iyileşme ve postoperatif morbidite ve mortalitede azalma göstermiştir.<sup>254-256</sup> 2013 yılında yayımlanan, total kalça ya da diz artroplastisi yapılan 400 000 hastayı kapsayan yakın zamanlı retrospektif bir analizde nöroaksiyel anestezi alan hastalarda majör morbidite ve mortalite insidansının istatistiksel olarak daha düşük olduğu gözlemlenmiştir.<sup>257</sup> En son bir metaanalize göre genel anestezi yerine epidural ya da spinal anestezi kullanıldığında (fakat genel anestezi verilebilmesi için gerekli olan ilaç miktarının azaltılması için kullanılmadığı zaman), anlamlı ölçüde %29 oranında cerrahi sırasında ölüm riskinde azalma saptanmıştır.<sup>10</sup> Her iki durumda da pnömoni riskinde anlamlı ölçüde azalma (genel anestezi yerine yapıldığında %55 ve genel anestezi için kullanılan ilaç ihtiyacında azaltma için yapıldığında %30) mevcuttur. Her iki durumda da nöroaksiyel anestezi miyokart enfarktüsü riskini azaltmada başarısız olmuştur. Alt ekstremitte revaskülarizasyonu yapılan hastaları içeren diğer bir güncel metaanalizde (KVH için risk faktörü olan hasta kategorisi), nöroaksiyel ya da genel anestezi için ayrılan hastalar arasında mortalite, miyokart enfarktüsü ya da alt ekstremitte amputasyonu açısından fark yoktur.<sup>258</sup> Yine de, nöroaksiyel anestezi anlamlı olarak daha düşük pnömoni riski ile ilişkilidir.<sup>258</sup> Her iki meta-analiz de nispeten az (yüksek yanlılık riskiyle) sayıda çalışmalara ve hastalara dayanmaktadır ve özellikle belgelenmiş kalp hastalığı olan hastaları hedef almamıştır. Özel olarak kardiyak hastalarda nöroaksiyel anestezi teknikleriyle ilgili sonuçlardaki değişiklikleri analiz eden çalışmalar olmamasına rağmen, risk-yarar oranı değerlendirildikten sonra kontrendikasyonu olmayan hastalarda nöroaksiyel anestezinin kullanılması düşünülebilir. Kalp hastaları sıklıkla pıhtılaşma ile etkileşen çeşitli ilaçlar kullanmaktadır ve nöroaksiyel blok uygulanacaksa yeterli pıhtılaşma yeteneğinin olup olmadığına dikkat edilmelidir.<sup>259</sup> Ayrıca, torakal epidural anestezi ile genel anestezi kombinasyonunun istatistiksel olarak arteriyel hipotansiyon riskini artırdığı gösterilmiştir.<sup>260</sup>

## 7.3 Perioperatif hedefe yönelik tedavi

Kalp dışı cerrahi hastalarında hedefe yönelik tedavinin avantajlarını vurgulayan ve biriken kanıtlar vardır. Hedefe yönelik tedavi; dokulara normal, hatta normalüstü oksijen taşınmasını sağlamak için, önceden tanımlanmış hemodinamik hedefleri kullanılarak ön-yük ve inotropik fonksiyonu optimize edip, kardiyovasküler performansı en uygun duruma getirmeyi amaçlar. Klinik bulgular ya da kan basıncı odaklı standart tedavinin aksine, hedefe yönelik tedavi; atım hacmi, sıvı yüklenmesine alınan yanıt, atım hacmi veya nabız basıncı değişimi, ya da benzeri şekilde kalp debisi optimizasyonu gibi hemodinamik değişkenlerin akım veya sıvıya yanıtını temel almaktadır. Başlangıçta, hedefe yönelik tedavi pulmoner arter kateteri kullanımına dayanmasına rağmen, ileri basınç dalga formu analizinin yanı sıra özafageal Doppler ve transpulmoner dilüsyon tekniği gibi daha az invaziv teknikler geliştirilmiştir. Erken hedefe

yönelik sıvı tedavisinin, doğru hasta kohortu ve net olarak tanımlanmış bir protokol ile, özellikle yüksek riskli hastalarda ameliyat sonrası mortalite ve morbiditeyi azalttığı gösterilmiştir.<sup>261,262</sup> Hedefe yönelik sıvı tedavisinin mortaliteye ilişkin faydası ölüm riski son derece yüksek olan (>20) hastalarda belirgindir. Major cerrahi yapılan tüm yüksek riskli hastalar, hedefe yönelik sıvı tedavisi komplikasyonları açısından yarar görmüştür.<sup>263</sup> 2014 yılında yayımlanan bir metaanalizde, hedefe yönelik tedavi kardiyovasküler hastalığı olan hastalarda istenmeyen kardiyovasküler olaylarda artış olmadan majör morbiditeyi azaltmıştır.<sup>264</sup>

## 7.4 Cerrahi sonrası risk sınıflaması

Birçok yeni çalışma post-operatif komplikasyon ve ölüm riskini basit bir cerrahi 'Apgar' skoru ile sınıflandırmanın mümkün olduğunu göstermiştir. Bu olay sonrası sınıflama, hastaların daha yüksek yoğunluktaki birimlere veya seçilmiş olgularda postoperatif natriüretik peptid ve troponin ölçümlerine yönlendirilmesini sağlayabilir.<sup>3,266</sup>

## 7.5 Post-operatif komplikasyonların erken tanısı

Birçok yeni yayın post-operatif mortalitenin yalnızca komplikasyon insidansına değil, aynı zamanda bu komplikasyonların nasıl yönetildiğine de bağlı olduğunu göstermiştir.<sup>267</sup> Sonuçlar postoperatif komplikasyonların erken fark edilmesinin ve agresif tedavinin post-operatif morbidite ve mortaliteyi azaltabileceğini düşündürmektedir. Son zamanlarda yapılan birçok metaanalize göre kalp dışı postoperatif troponin ve BNP konsantrasyonu belirgin bir şekilde artan mortalite riski ile ilişkilidir.<sup>55,266,268</sup> Kalp Dışı Cerrahi Hasta Kohortunda Prospektif Vasküler Olay Çalışması (VISION) bu metaanalizlerin sonuçlarını doğrulamıştır.<sup>3</sup> Birlikte ele alındığında, bu sonuçlar seçilmiş hastalarda erken troponin ölçümünün tedavi sonuçlarını tetikleyebilecek olduğunu göstermektedir. Randomize olmayan bir çalışma, hemostazi desteklemeyi amaçlayan bir dizi müdahalenin önemli ölçüde azalmış post-operatif troponin yüksekliği insidansı azalmış morbidite ile ilişkili olduğunu göstermiştir.<sup>269</sup> Ameliyat öncesi ve sonrasında, BNP veya yüksek duyarlılıklı troponin ölçümlerinden en fazla yarar görebilecek hastalar; fonksiyonel kapasitesi  $\leq 4$  MET'in altında, düzeltilmiş kardiyak risk indeksi değeri damar cerrahisi için  $>1$ , kalp dışı cerrahi için  $>2$  olanlardır. Post-operatif dönemde, cerrahi Apgar skoru  $<7$  olan hastalar; komplikasyonlarının erken tespit edilmesi amacıyla, düzeltilmiş kardiyak indeks değerlerinden bağımsız olarak BNP veya yüksek duyarlılıklı troponin ölçümleri ile izlenmelidir.

## 7.6 Postoperatif ağrı yönetimi

Hastaların %5-10'unda bildirilen ciddi post-operatif ağrı, sempatik uyarıyı artırır ve iyileşmeyi geciktirir.<sup>270,271</sup> En etkili tedavi yönteminin, lokal anestetikler veya opioidler ve/veya alfa-2 agonistleri, tek başına veya nonsteroid antiinflamatuar ilaçlar ile birlikte IV opioidlerle nöroaksiyel analjezi olduğu düşünülmektedir. İnvaziv analjezik tekniklerin yararı, muhtemel tehlikelerine karşı dikkatli değerlendirilmelidir. Bu, özellikle artmış nöroaksiyel hematoma potansiyeli nedeniyle kronik antitrombotik tedavi verilen hastalarda nöroaksiyel blokaj kullanımı özel ihtimam gerektiren bir konudur.

Sistemik analjezi ve epidural analjezi etkisini analiz eden, 2013 yılında yayınlanan bir meta-analizde, epidural analjezi mortalitede %40 azalma ve AF, SVT, derin ven trombozu riskinde önemli bir azalma ve solunum depresyonu, atelektazi, pnömoni, ileus ve post-operatif bulantı ve kusma ve barsak fonksiyonlarının düzelmesinde iyileşme ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Ancak önemli ölçüde arteriyel hipotansiyon, kaşıntı, idrar retansiyonu ve motor blok riski artmıştır.<sup>272</sup>

Akut post-operatif ağrıdan kronik cerrahi sonrası ağrıya geçiş hastanın yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyen, cerrahinin talihsiz bir sonucudur. Kronik ameliyat sonrası ağrının sıklığı cerrahinin türüne göre değişir. Kısıtlı verilere göre, lokal veya bölgesel analjezi, gabapentin veya pregabalin, veya intravenöz lidokain, kalıcı ameliyat sonrası ağrıya karşı önleyici etkiye sahip olabilir ve yüksek riskli popülasyonda kullanılması düşünülebilir.<sup>273</sup>

### Anesteziye ilişkin öneriler

Öneriler	Sınıf <sup>a</sup>	Düzye <sup>b</sup>	Kay. <sup>c</sup>
Yüksek kardiyak ve cerrahi riskli olan hastalar için hedefe yönelik tedavi düşünülmelidir.	IIa	B	261-264
Yüksek riskli hastalarda, risk sınıflamasını düzeltmek için, cerrahi sonrasında natriüretik peptitlerin ve yüksek duyarlılıklı troponinlerin ölçümü düşünülebilir.	IIb	B	3,55,266, 268,272
Nöroaksiyel anestezi (tek başına), kontrendikasyon yoksa ve risk-yarar oranını değerlendirdikten sonra, genel anesteziye göre peri-operatif morbidite ve mortalite riskini azaltır ve düşünülmelidir.	IIb	B	10,252-257
Uzamış kümülatif dönemler (>30 dakika) için arteriyel hipotansiyondan (ortalama arteriyel basınç $<60$ mmHg) kaçınılması düşünülebilir.	IIb	B	104,245,246
Nöroaksiyel analjezi, kontrendikasyon yoksa, post-operatif analjezi sağlamak için düşünülebilir.	IIb	B	272
İKH veya inmesi olan hastalarda ilk basamak analjezikler olarak non-steroid anti-inflamatuar ilaçlardan (özellikle siklo-oksijenaz-2 inhibitörlerinden) kaçınılması düşünülebilir.	IIb	B	279

İKH = iskemik kalp hastalığı.

<sup>a</sup>Öneri sınıfı.

<sup>b</sup>Kanıt düzeyi.

<sup>c</sup>Önerileri destekleyen kaynaklar.

Postoperatif ağrı tedavisinde bir diğer yöntem de, hasta kontrollü analjezidir. Hasta kontrollü analjezinin hastanın memnuni-

yeti açısından hemşire kontrollü veya ihtiyaç anında uygulanan analjeziye göre bazı avantajları vardır. Yapılan analizde morbidite ve sonuç açısından herhangi bir farka rastlanmamıştır. Hasta kontrollü analjezi, bölgesel anesteziye uygun olmayan hastalar ve durumlar için iyi bir alternatiftir. Etkilerin düzenli takibi yapılmalı ve kaydı alınmalıdır.<sup>270,274-276</sup>

Nonsteroid antiinflamatuar ilaçlar ve siklooksijenaz-2 (COX-2) inhibitörlerinin tromboembolik olayların yanı sıra, kalp ve renal yetersizliği artırma potansiyelleri olduğundan, miyokart iskemisi ya da yaygın aterosklerozu olan hastalarda kullanılmamalıdır. Son zamanlarda, diklofenak ile ilişkili artmış kardiyovasküler olay riski, özellikle yüksek riskli popülasyonda tespit edilmiştir.<sup>277</sup> COX-2 inhibitörleri, COX-1 inhibitörlere kıyasla daha az gastrointestinal ülserasyona ve bronkospazma neden olur. Bu ilaçların kalp dışı cerrahi yapılan kardiyak hastalarda postoperatif ağrı tedavisindeki rolleri henüz belirlenmemiştir. Yaşlı, diüretik kullanan, hemodinamik parametreleri kararsız, böbrek ve kalp yetersizliği olan hastalarda bu ilaçlardan kaçınılmalıdır.<sup>278</sup>

## 8. Kanıtlardaki boşluklar

Görev Grubu mevcut kanıtlarda birçok majör boşluk belirledi:

- Kalp dışı risk faktörlerinin nasıl kardiyovasküler risk faktörleri (kırılganlık, aşırı düşük veya yüksek vücut kitle indeksi, anemi, bağışıklık durumu) ile etkileşime geçtiği ve kalp dışı cerrahi üzerine nasıl etki ettiğiyle ilgili veri eksikliği vardır.
- Kalp dışı cerrahide mortaliteyi öngörebilen risk skorlarına ihtiyaç vardır.
- Peri-operatif ya da post-operatif artmış yüksek sensitiviteli troponin, BNP ve diğer biyobelirteçleri dikkate alan deneysel ya da sonuç çalışmalarının uygulanması gereklidir.
- Yüksek riskli kalp dışı cerrahi geçiren hastalarda perioperatif beta-bloker tedavisi optimal tipi, dozu ve süresi bakımından belirsiz alanlar vardır.
- Orta cerrahi riski olan hastalarda perioperatif beta-bloker tedavisinin yararlı olup olmadığını bilinmemektedir.
- Yüksek riskli kalp dışı cerrahi geçiren hastalarda perioperatif statin tedavisinin potansiyel faydası bakımından belirsiz alanlar vardır.
- İstatistiksel olarak daha kötü sonuçlarla ilişkili hemodinamik anormallikler ya da düşük bispektral indeks değerleri önlenmesi veya düzeltilmesiyle ilgili deneysel ya da sonuç çalışmalarının yapılması gerekmektedir.
- Hastanın durumu, operasyon ekibinin büyüklüğü ya da becerisi ve prosedürlerin invazivliğinin kalp dışı cerrahi sonrası sonuçlar üzerine etkileriyle ilgili veriler bulunmamaktadır ve bunların geniş işleme özgü, randomize, çok merkezli çalışmalarda araştırılması gerekmektedir.

## 9. Özet

Şekil 3'te cerrahiden önce kimlerin kardiyak testlerden, koroner arter revaskülarizasyonundan ve kardiyovasküler tedaviden yararlanabileceğini belirlemek için kanıta dayalı, basamaklı bir yaklaşım sunulmaktadır. Tablo 8 ile birlikte her basamakta kullun öneri düzeyleri ve kanıtların sağlamlığı da yer almaktadır.

1. Basamak. Cerrahi girişimin aciliyeti değerlendirilmelidir. Acil durumlarda hasta veya cerrahi spesifik faktörler izlenecek stratejiyi belirler ve ekstra kardiyak testlerine veya tedaviye olanak verilmez. Bu tür durumlarda hekim perioperatif tıbbi tedavi, kardiyak olayların takibi ve kronik kardiyovasküler tıbbi tedaviye devam edilmesine ilişkin önerilerde bulunur.

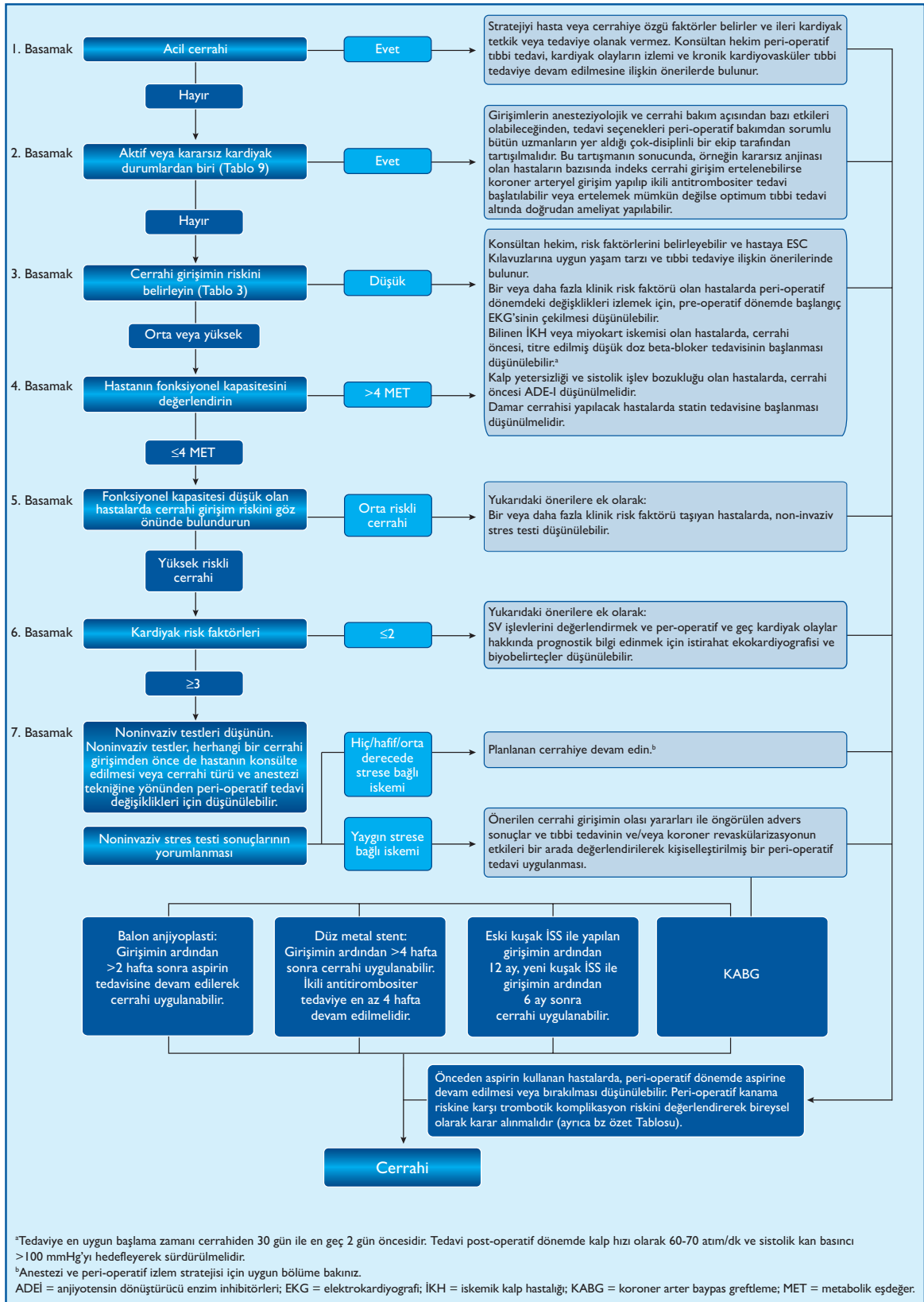
2. Basamak. Hastanın durumu kararsız ise, cerrahi öncesinde durum iyice belirlenmeli ve hasta uygun bir şekilde tedavi edilmelidir. Kararsız koroner sendromlar, dekompanse kalp yetersizliği, şiddetli aritmiler veya semptomatik valvüler hastalık bu örnekler arasındadır. Bu tür durumlarda genellikle cerrahi girişim iptal edilir veya ertelenir. Örneğin kararsız anjina pektoris hastaları, tedavi seçenekleri değerlendirilmek üzere koroner anjiyografiye gönderilmelidir. Girişimin anesteziyoloji uzmanları ve cerrahi uzmanları için birtakım zorlukları olabileceğinden, tedavi seçenekleri perioperatif tedavi uzmanlarının yer aldığı multidisipliner bir ekip tarafından belirlenmelidir. Örneğin, koroner arter stent implantından sonra başlatılan ikili antitrombosit tedavisi, lokal-bölgesel anestezi veya spesifik cerrahi girişimler için engel teşkil edebilir. Uzmanların birlikte vardıkları karar sonucunda, hastaya ikili antitrombosit tedavi ile birlikte KABG, balon anjiyoplasti veya stent implantasyonu gibi koroner arter girişimleri yapılabilir veya indeks cerrahi girişim ertelenirse ikili antitrombosit tedavi başlatılabilir veya erteleme optimum tıbbi tedavi ile geçimsizse hastaya doğrudan girişim yapılabilir.

3. Basamak. Cerrahi girişim riskini belirleyin (Tablo 3). Kardiyak stabil hastalarda girişimin tahmini 30 günlük kardiyak riski düşükse (<1%), test sonuçları genellikle tedaviyi değiştirmez ve planlanan cerrahi girişimin yapılması uygun olacaktır. Hekim, risk faktörlerini belirleyebilir ve uzun dönem sonuçlarını iyileştirmek Tablo 8'de belirtildiği gibi hastaya yaşam tarzı ve tıbbi tedavi önerilerinde bulunur. Bilinen İKH ya da miyokart iskemisi olan hastalarda cerrahi öncesi beta-bloker başlanması düşünülebilir. Tedavi cerrahi öncesi ideal olarak en az 2 gün ve 30 gün arasında başlanmalı ve post-operatif dönemde devam edilmelidir. Beta-blokaja düşük dozda başlanmalı ve yavaş yavaş titre edilmeli ve doz istirahatte 60 ila 70 atım/dak arasında kalp hızı ve >100 mmHg sistolik kan basıncı elde edecek şekilde ayarlanmalıdır. Kalp yetersizliği ve sistolik sol ventrikül disfonksiyonu (EF <40%) olan hastalarda ADEİ (ya da ADEİ tolere edemeyenlerde ARB) cerrahi öncesi düşünülmelidir. Vasküler cerrahi olacak hastalarda statin terapisinin başlanması düşünülmelidir. Cerrahi sırasında hemostaz kontrolü zor olan hastalarda aspirinin kesilmesi düşünülmelidir.

4. Basamak. Hastanın fonksiyonel kapasitesini değerlendirin. Asemptomatik veya kardiyak stabil bir hastanın fonksiyonel kapasitesi iyiye (>4 MET), planlanan cerrahi girişimden bağımsız olarak test sonuçları genellikle perioperatif tedaviyi değiştirmez. Klinik risk faktörlerinin olması durumunda dahi, hasta cerrahiye alınabilir. İlaç önerileri, Basamak 3'teki ile aynıdır.

5. Basamak. Fonksiyonel kapasitesi orta düzeyde veya kötü olan hastalarda, cerrahi girişim riskini Tablo 3'e göre değerlendiriniz. Orta riskli cerrahisi planlanan hastalara girişim uygulanabilir. Bir veya birden fazla klinik risk faktörü taşıyan hastalarda, perioperatif dönemde değişiklikleri takip etmek için preoperatif EKG önerilir.





**Şekil 3** Pre-operatif kardiyak risk değerlendirmesi ve peri-operatif tedavinin özeti.

**Tablo 8** Preoperatif kardiyak riskin değerlendirilmesi ve perioperatif tedavi özeti

Ba- sa- mak	Aciliyet	Kardiyak durum	Cerrahi türü <sup>a</sup>	Fonk- siyonel kapasite	Klinik risk faktörü sayısı <sup>b</sup>	EKG	SV ek <sup>c</sup>	Stres görün- tülme testleri <sup>d</sup>	BNP ve TnT	β-blokerler <sup>ef</sup>	ADE inhibitörler <sup>e</sup>	Aspirin <sup>e</sup>	Statinler <sup>e</sup>	Koroner revasküla- rasyon <sup>f</sup>
1	Acil cerrahi	Kararlı					III C	III C		I B (devamı)	IIa C <sup>h</sup> (devamı)	IIb B (devamı)	I C (devamı)	III C
2	Acil cerrahi	Kararsız <sup>g</sup>												IIa C
	Elektif cerrahi	Kararsız <sup>g</sup>				I C <sup>k</sup>	I C <sup>k</sup>	III C	IIb B					I A
3	Elektif cerrahi	Kararlı	Düşük risk (<%1)			III C	III C	III C	III C	III B	IIa C <sup>h</sup>	I C <sup>m</sup>	IIa B <sup>j</sup>	III B
					≥ 1	IIb C	III C	III C		IIb B <sup>j</sup>	IIa C <sup>h</sup>	I C <sup>m</sup>	IIa B <sup>j</sup>	III B
4	Elektif cerrahi	Kararlı	Orta (%1-5) veya yüksek (>%5) risk	Mükem- mel veya iyi			III C	III C	III C	IIb B <sup>j</sup>	IIa C <sup>h</sup>	I C <sup>m</sup>	IIa B <sup>j</sup>	III B
5	Elektif cerrahi	Kararlı	Orta risk (%1-5)	Kötü		IIb C	III C <sup>k</sup>		III C <sup>k</sup>	IIb B <sup>j</sup>	IIa C <sup>h</sup>	I C <sup>m</sup>	IIa B <sup>j</sup>	III B
					≥ 1	I C	III C <sup>k</sup>	IIb C		IIb B <sup>j</sup>	IIa C <sup>h</sup>	I C <sup>m</sup>	IIa B <sup>j</sup>	III B
6	Elektif cerrahi	Kararlı	Yüksek risk (>%5)	Kötü	1-2	I C	IIb C <sup>k</sup>	IIb C	IIb B <sup>k</sup>	IIb B <sup>l</sup>	IIa C <sup>h</sup>	I C <sup>m</sup>	IIa B <sup>j</sup>	IIb B
					≥ 3	I C	IIb C <sup>k</sup>	I C	IIb B <sup>k</sup>	IIb B <sup>l</sup>	IIa C <sup>h</sup>	I C <sup>m</sup>	IIa B <sup>j</sup>	IIb B

ADE-I = anjiyotensin dönüştürücü enzim inhibitörü; BNP = brain natriüretik peptit; EKG = elektrokardiyogram; İKH = iskemik kalp hastalığı;

SV = sol ventrikül. Taralı alanlar: tedavi seçenekleri multidisiplinli bir uzman ekibi tarafından değerlendirilmelidir.

<sup>a</sup>Cerrahi türü; cerrahiden sonra 30 gün içerisinde ME ve kardiyak ölüm riski.

<sup>b</sup>Basamak 6'da sunulan klinik risk faktörleri.

<sup>c</sup>Kalp hastalığı belirtisi ve bulguları veya EKG bozuklukları olmayan hastalarda.

<sup>d</sup>Sadece revaskülarizasyon için değil, aynı zamanda cerrahi tipi ve anestezi tekniği ile ilişkili olarak peri-operatif tedavi değişikliği için non-invaziv testler.

<sup>e</sup>Tıbbi tedaviye başlanması, ancak acil cerrahi durumunda mevcut medikal tedavinin devamı.

<sup>f</sup>Tedaviye uygun başlama zamanı cerrahiden 30 gün ile en geç 2 gün öncesidir. Tedavi post-operatif dönemde kalp hızı olarak 60-70 atım/dk ve sistolik kan basıncı >100 mmHg'yi hedefleyerek sürdürülmelidir.

<sup>g</sup>Kararsız klinik durumlar ana metinde Tablo 9'da sunulmuştur. Öneriler bu durumlarda SV işlevleri ve EKG'nin değerlendirilmesini öneren güncel kılavuzlara dayanmaktadır.

<sup>h</sup>Kalp yetersizliği ve SV işlev bozukluğu durumunda (tedavi cerrahiden en az 1 hafta önce başlatılmalıdır).

<sup>i</sup>Bilinen İKH veya miyokart iskemisi olan hastalarda.

<sup>j</sup>Damar cerrahisi uygulanacak olan hastalarda.

<sup>k</sup>Bilinen veya şüpheli kalp yetersizliği olan hastalarda orta-yüksek riskli cerrahi öncesinde ekokardiyografi ile SV işlevlerinin değerlendirilmesi ve BNP ölçümü önerilmektedir (I A).

<sup>l</sup>Amerikan Anesteziyolojist Derneği sınıf ≥3 veya düzeltilmiş kardiyak risk indeksi ≥2 ise.

<sup>m</sup>Aspirine stent yerleştirilmesi sonrasında devam edilmelidir (DMS sonrası 4 hafta ve İSS sonrası 3-12 ay).

6. Basamak. Yüksek riskli cerrahi hastalarında, ikiden fazla klinik risk faktörü olan hastalarda invaziv olmayan testlerin düşünülmesi gerekir (Tablo 4). Noninvaziv testler, herhangi bir cerrahi girişimden önce de hastanın konsülte edilmesi veya cerrahi türü ve anestezi tekniğine yönünden peri-operatif tedavi değişiklikleri için düşünülebilir. Risk faktörleri tespit edilmeli ve medikal tedavi 3. Basamaktaki gibi optimize edilmelidir.

7. Basamak. İnvaziv olmayan stres testi sonuçlarının yorumlanması: Strese bağlı iskemisi veya bir veya iki damar hastalığının göstergesi olan hafif ila orta düzeyde iskemisi olmayan hastaların

planlanan cerrahi girişimleri yapılabilir. Noninvaziv testler ile değerlendirildiği üzere aşırı strese bağlı iskemisi olan hastalar için, önerilen cerrahi girişimin muhtemel yararları ve öngörülen advers sonuçları da göz önüne alınarak kişiselleştirilmiş perioperatif tedavi önerilir. Ayrıca tıbbi tedavinin ve/veya koroner revaskülarizasyonun etkisi de hem hızlı postoperatif sonuç için hem de uzun süreli takip için değerlendirilmelidir. Perkütan koroner arter girişimi yapılacak hastalarda antitrombotik tedavi başlatılması ve tedavi süresi planlanan cerrahi girişimi sekteye uğratabilir (bölüm 4,2 ve 4,4'e bakınız).

**Tablo 9 Kararsız kardiyak durumlar**

• Kararsız angina pectoris
• Akut kalp yetersizliği
• Ciddi kardiyak aritmiler
• Semptomatik kapak hastalığı
• Yakın zamanda geçirilmiş MI <sup>a</sup> ve rezidüel miyokart enfarktüsü

<sup>a</sup>ME'nin evrensel tanımına göre 30 gün içerisinde geçirilen ME.<sup>49</sup>

## 10. Ek

**ESC Ulusal Kardiyoloji Dernekleri, 2014 ESC/ESA Kalp dışı cerrahide kardiyovasküler değerlendirme ve yönetimi kılavuzlarının derleme sürecine aktif olarak katılmaktadır.**

**Avusturya**, Avusturyan Society of Cardiology, Bernhard Metzler - **Azerbaycan**, Azerbaijan Society of Cardiology, Rahima Gabulova - **Beyaz Rusya**, Belorussian Scientific Society of Cardiologists, Alena Kurlianskaya - **Belçika**, Belgian Society of Cardiology, Marc J Claeys - **Bosna Hersek**, Association of Cardiologists of Bosnia & Herzegovina, Ibrahim-Terzic - **Bulgaristan**, Bulgarian Society of Cardiology, Assen Goudev - **Kıbrıs**, Cyprus Society of Cardiology, Petros Agathangelou - **Çek Cumhuriyeti**, Czech Society of Cardiology, Hana Skalicka - **Danimarka**, Danish Society of Cardiology,

Lone Due Vestergaard - **Estonya**, Estonian Society of Cardiology, Margus Viigimaa - **Finlandiya**, Finnish Cardiac Society, Kai Lindgren - **Fransa**, French Society of Cardiology, Gerald Vanzetto - **Gürcistan**, Georgian Society of Cardiology, Zurab Pagava - **Almanya**, German Cardiac Society, Malte Kelm - **Yunanistan**, Hellenic Cardiological Society, Costas Thomopoulos - **Hungary**, Hungarian Society of Cardiology, Robert Gabor Kiss - **İzlanda**, Icelandic Society of Cardiology, Karl Andersen - **İsrail**, İsrail Heart Society, Zvi Vered - **İtalya**, Italian Federation of Cardiology, Francesco Romeo - **Kırgızistan**, Kyrgyz Society of Cardiology, Erkin Mirrakhimov - **Letonya**, Latvian Society of Cardiology, Gustavs Latkovskis - **Lübnan**, Lebanese Society of Cardiology, Georges Saade - **Libya**, Libyan Cardiac Society, Hisham A. Ben Lamin - **Litvanya**, Lithuanian Society of Cardiology, Germanas Marinskis - Cardiac Society, Janina Stepinska - **Portekiz**, Portuguese Society of Cardiology, Joao Manuel Pereira Coutinho - **Romanya**, Romanian Society of Cardiology, Ioan Mircea Coman - **Rusya**, Russian Society of Cardiology, Dmitry Duplyakov - **Sırbistan**, Cardiology Society of Serbia, Marina Deljanin Ilic - **Slovakya**, Slovak Society of Cardiology, JurajDubrava - **İspanya**, Spanish Society of Cardiology, Vicente Bertomeu - **İsveç**, Swedish Society of Cardiology, Christina Christersson - **Makendonya Cumhuriyeti**, Macedonian FYR Society of Cardiology, Marija Vavlukis - **Tunus**, Tunisian Society of Cardiology and Cardio-Vascular Surgery, Abdallah Mahdhoui - **Türkiye**, Turkish Society of Cardiology, Dilek Ural - **Ukrayna**, Ukrainian Association of Cardiology, Alexander Parkhomenko - **Birleşik Krallık**, British Cardiovascular Society, Andrew Archbold.



Kalp dışı cerrahide preoperatif kardiyak riskin değerlendirmesi ve perioperatif kardiyak tedaviye ilişkin kılavuzlar” adlı CME metni, Avrupa Kardiyoloji Akreditasyon Kurulu (EBAC) tarafından akredite edilmektedir. EBAC, Avrupa Tıbbi Uzmanlar Birliği (UEMS) kuruluşu olan Sürekli Tıp Eğitimi Avrupa Akreditasyon Konseyi (EACCME) kalite standartlarına göre çalışmalarını yürütmektedir. EBAC/EACCME kılavuzlarına uygun olarak, makalede herhangi bir yanlılığa yol açabilecek muhtemel çıkar çatışmalarını ifşa etmiştir. Organizasyon Kurulu, CME faaliyetlerinden önce program ile ilişkili olabilecek tüm muhtemel çıkar çatışmalarının katılımcılara ifşa edilmesini sağlamakla yükümlüdür.

Bu makale için CME soruları şu adreste mevcuttur: European Heart Journal <http://www.oxforde-learning.com/eurheartj> ve Avrupa Kardiyoloji Derneği <http://www.escardio.org/guidelines>.

## Kaynaklar

- Weiser TG, Regenbogen SE, Thompson KD, Haynes AB, Lipsitz SR, Berry WR et al. An estimation of the global volume of surgery: a modelling strategy based on available data. *Lancet* 2008;372:139–144.
- Haynes AB, Weiser TG, Berry WR, Lipsitz SR, Breizat AH, Dellinger EP et al. A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in a global population. *NEngl J Med* 2009;360:491–499.
- Devereaux PJ, Chan MT, Alonso-Coello P, Walsh M, Berwanger O, Villar JC et al. Association between post-operative troponin levels and 30-day mortality among patients undergoing noncardiac surgery. *JAMA* 2012;307:2295–2304.
- Naughton C, Feneck RO. The impact of age on 6-month survival in patients with cardiovascular risk factors undergoing elective non-cardiac surgery. *Int J Clin Pract* 2007;61:768–776.
- Mangano DT. Peri-operative medicine: NHLBI working group deliberations and recommendations. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2004;18:1–6.
- Ferguson TB, Hammill BG, Peterson ED, DeLong ER, Grover FL. A decade of change: Risk profiles and outcomes for isolated coronary artery bypass grafting procedures, 1990–1999: A report from the STS National Database Committee and the Duke Clinical Research Institute. *Ann Thorac Surg* 2002;73:480–489.
- Carroll K, Majeed A, Firth C, Gray J. Prevalence and management of coronary heart disease in primary care: population-based cross-sectional study using a disease register. *J Public Health Med* 2003;25:29–35.
- Fletcher HR, Milhoan LH, Evans K, Austin PN. Patients with aortic stenosis: who should undergo noncardiac surgery in a rural hospital? *J Perianesth Nurs* 2013;28:368–376.
- Wirthlin DJ, Cambria RP. Surgery-specific considerations in the cardiac patient undergoing noncardiac surgery. *Prog Cardiovasc Dis* 1998;40:453–468.
- Guay J, Choi P, Suresh S, Albert N, Kopp S, Pace NL. Neuraxial blockade for the prevention of post-operative mortality and major morbidity: an overview of Cochrane systematic reviews. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;1:CD010108.
- Glance LG, Lustik SJ, Hannan EL, Osler TM, Mukamel DB, Qian F et al. The Surgical Mortality Probability Model: derivation and validation of a simple risk prediction rule for noncardiac surgery. *Ann Surg* 2012;255:696–702.
- Wang CL, Qu G, Xu HW. The short- and long-term outcomes of laparoscopic vs. open surgery for colorectal cancer: a meta-analysis. *Int J Colorectal Dis* 2014.
- Rosenmueller MH, Thore'n O, rnrberg M, Myrna's T, Lundberg O, Nilsson E, Haapama'ki MM. Expertise-based randomized clinical trial of laparoscopic vs. small-incision open cholecystectomy. *Br J Surg* 2013;100:886–894.
- Bauer SM, Cayne NS, Veith FJ. New developments in the pre-operative evaluation and peri-operative management of coronary artery disease in patients undergoing vascular surgery. *J Vasc Surg* 2010;51:242–251.
- Brown LC, Powell JT, Thompson SG, Epstein DM, Sculpher MJ, Greenhalgh RM. The UK Endovascular Aneurysm Repair (EVAR) trials: randomised trials of EVAR vs. standard therapy. *Health Technol Assess* 2012;16:1–218.

16. StatherPW, Sidloff D, Dattani N, Choke E, Bown MJ, Sayers RD. Systematic review and meta-analysis of the early and late outcomes of open and endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg* 2013;100:863–872.
17. Paravastu SC, Jayarajasingam R, Cottam R, Palfreyman SJ, Michaels JA, Thomas SM. Endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;1:CD004178.
18. Antoniou GA, Chalmers N, Georgiadis GS, Lazarides MK, Antoniou SA, Serracino-Ingloft F et al. A meta-analysis of endovascular vs. surgical reconstruction of femoropopliteal arterial disease. *J Vasc Surg* 2013;57:242–253.
19. Tendera M, AboyansV, BartelinkML, Baumgartner I, Clement D, Collet JP et al. ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral artery diseases: Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries: the Task Force on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Artery Diseases of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2011;32:2851–2906.
20. Liu ZJ, Fu WG, Guo ZY, Shen LG, Shi ZY, Li JH. Updated systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials comparing carotid artery stenting and carotid endarterectomy in the treatment of carotid stenosis. *Ann Vasc Surg* 2012;26:576–590.
21. Cutlip DE, Pinto DS. Extracranial carotid disease revascularization. *Circulation* 2012;126:2636–2644.
22. Naylor AR. Time to rethink management strategies in asymptomatic carotid artery disease. *Nat Rev Cardiol* 2012;9:116–124.
23. Nallamothu BK, Gurm HS, Ting HH, Goodney PP, Rogers MA, Curtis JP et al. Operator experience and carotid stenting outcomes in Medicare beneficiaries. *JAMA* 2011;306:1338–1343.
24. Holte K, Kehlet H. Post-operative ileus: a preventable event. *Br J Surg* 2000;87:1480–1493.
25. Popescu WM, Bell R, Duffy AJ, Katz KH, Perrino AC. A pilot study of patients with clinically severe obesity undergoing laparoscopic surgery: evidence for impaired cardiac performance. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2011;25:943–949.
26. Lestar M, Gunnarsson L, Lagerstrand L, Wiklund P, Odeberg-Wernerman S. Hemodynamic perturbations during robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy in 458 Trendelenburg position. *Anesth Analg* 2011;113:1069–1075.
27. Hirvonen EA, Nuutinen LS, Kauko M. Hemodynamic changes due to Trendelenburg positioning and pneumoperitoneum during laparoscopic hysterectomy. *Acta Anaesthesiol Scand* 1995;39:949–955.
28. Nguyen NT, Wolfe BM. The physiologic effects of pneumoperitoneum in the morbidly obese. *Annals of Surgery* 2005;241:219–226.
29. Keus F, Gooszen HG, van Laarhoven CJ. Open, small-incision, or laparoscopic cholecystectomy for patients with symptomatic cholelithiasis. An overview of Cochrane Hepato-Biliary Group reviews. *Cochrane Database Syst Rev* 2010:CD008318.
30. Mamidanna R, Burns EM, Bottle A, Aylin P, Stonell C, Hanna GB et al. Reduced risk of medical morbidity and mortality in patients selected for laparoscopic colorectal resection in England: a population-based study. *Arch Surg* 2012;147:219–227.
31. Cirocchi R, Farinella E, Trastulli S, Sciannoneo F, Audisio RA. Elective sigmoid colectomy for diverticular disease. Laparoscopic vs. open surgery: a systematic review. *Colorectal Dis* 2012;14:671–683.
32. Murr MM, Martin T, Haines K, Torrella T, Dragotti R, Kandil A et al. A state-wide review of contemporary outcomes of gastric bypass in Florida: does provider volume impact outcomes? *Ann Surg* 2007;245:699–706.
33. Grailey K, Markar SR, Karthikesalingam A, Aboud R, Ziprin P, Faiz O. Laparoscopic vs. open colorectal resection in the elderly population. *Surg Endosc* 2013;27:19–30.
34. Cao C, Manganas C, Ang SC, Peeceeyen S, Yan TD. Video-assisted thoracic surgery vs. open thoracotomy for non-small cell lung cancer: a meta-analysis of propensity score-matched patients. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2013;16:244–249.
35. De Martino RR, Brooke BS, Robinson VV, Schanzer A, Indes JE, Wallaert JB et al. Designation as “unfit for open repair” is associated with poor outcomes after endovascular aortic aneurysm repair. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2013;6:575–581.
36. Hlatky MA, Boineau RE, Higginbotham MB, Lee KL, Mark DB, CaliffrMet al. A brief self-administered questionnaire to determine functional capacity (the Duke Activity Status Index). *Am J Cardiol* 1989;64:651–654.
37. Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA, Chaitman B, Eckel R, Fleg J et al. Exercise standards for testing and training: A statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation* 2001;104:1694–1740.
38. Biccari BM. Relationship between the inability to climb two flights of stairs and outcome after major non-cardiac surgery: implications for the pre-operative assessment of functional capacity. *Anaesthesia* 2005;60:588–593.
39. Wiklund RA, Stein HD, Rosenbaum SH. Activities of daily living and cardiovascular complications following elective, noncardiac surgery. *Yale J Biol Med* 2001;74:75–87.
40. Morris CK, Ueshima K, Kawaguchi T, Hideg A, Froelicher VF. The prognostic value of exercise capacity: a review of the literature. *Am Heart J* 1991;122:1423–1431.
41. 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;297:845–850.
42. Detsky AS, Abrams HB, Forbath N, Scott JG, Hilliard JR. Cardiac assessment for patients undergoing noncardiac surgery: A multifactorial clinical risk index. *Arch Intern Med* 1986;146:2131–2134.
43. Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM, Thomas EJ, Polanczyk CA, Cook EF et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation* 1999;100:1043–1049.
44. Gupta PK, Gupta H, Sundaram A, Kaushik M, Fang X, Miller WJ et al. Development and validation of a risk calculator for prediction of cardiac risk after surgery. *Circulation* 2011;124:381–387.
45. Ford MK, Beattie WS, Wijesundera DN. Systematic review: prediction of perioperative cardiac complications and mortality by the revised cardiac risk index. *Ann Intern Med* 2010;152:26–35.
46. Maisel AS, Bhalla V, Braunwald E. Cardiac biomarkers: a contemporary status report. *Nat Clin Pract Cardiovasc Med* 2006;3:24–34.
47. Priebe HJ. Peri-operative myocardial infarction: aetiology and prevention. *Br J Anaesth* 2005;95:3–19.
48. Weber M, Luchner A, Seeberger M, Manfred S, Mueller C, Liebetrau C et al. Incremental value of high-sensitive troponinT in addition to the revised cardiac index for peri-operative risk stratification in non-cardiac surgery. *Eur Heart J* 2013;34:853–862.
49. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Simoons ML, Chaitman BR, White HD et al. Third universal definition of myocardial infarction. *Eur Heart J* 2012;33:2551–2567.
50. Wang TJ, LarsonMG, Levy D, Benjamin EJ, Leip EP, OmlandT et al. Plasma natriuretic peptide levels and the risk of cardiovascular events and death. *N Engl J Med* 2004;350:655–663.
51. Dernelis J, Panaretou M. Assessment of cardiac risk before non-cardiac surgery: brain natriuretic peptide in 1590 patients. *Heart* 2006;92:1645–1650.
52. Rodseth RN, Padayachee L, Biccari BM. A meta-analysis of the utility of pre-operative brain natriuretic peptide in predicting early and intermediate-term mortality and major adverse cardiac events in vascular surgical patients. *Anaesthesia* 2008;63:1226–1233.
53. Karthikyan G, Moncur RA, Levine O, Heels-Ansdell D, ChanMT, Alonso-Collelo P et al. Is a pre-operative brain natriuretic peptide or N-terminal pro-B-type natriuretic peptide measurement an independent predictor of adverse cardiovascular outcomes within 30 days of noncardiac surgery? A systematic review and meta-analysis of observational studies. *J Am Coll Cardiol* 2009;54:1599–1606.
54. Moonesinghe SR, Mythen MG, Das P, Rowan KM, Grocott MP. Risk stratification tools for predicting morbidity and mortality in adult patients undergoing major surgery: qualitative systematic review. *Anesthesiology* 2013;119:959–981.
55. Rodseth RN, Biccari BM, Le Manach Y, Sessler DI, Lurati Buse GA, Thabane L et al. The prognostic value of pre-operative and post-operative B-type natriuretic peptides in patients undergoing noncardiac surgery: B-type natriuretic peptide and N-terminal fragment of pro-B-type natriuretic peptide: a systematic review and individual patient data meta-analysis. *J Am Coll Cardiol* 2014;63:170–180.
56. Montalescot G, Sechtem U, Achenbach S, Andreotti F, Arden C, BudajA et al. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: The Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2013;34:2949–3003.
57. Jeger RV, Probst C, Arsenic R, Lippuner T, Pfisterer ME, Seeberger MD et al. Longterm prognostic value of the pre-operative 12-lead electrocardiogram before major noncardiac surgery in coronary artery disease. *Am Heart J* 2006;151:508–513.
58. Halm EA, Browner WS, Tubau JF, Tateo IM, Mangano DT. Echocardiography for assessing cardiac risk in patients having noncardiac surgery. Study of Peri-operative Ischemia Research Group. *Ann Intern Med* 1996;125:433–441.
59. Rohde LE, Polanczyk CA, Goldman L, Cook EF, Lee RT, Lee TH. Usefulness of transthoracic echocardiography as a tool for risk stratification of patients undergoing major noncardiac surgery. *Am J Cardiol* 2001;87:505–509.
60. Etchells E, Meade M, Tomlinson G, Cook D. Semi-quantitative dipyridamole myocardial stress perfusion imaging for cardiac risk assessment before noncardiac vascular surgery: A metaanalysis. *J Vasc Surg* 2002;36:534–540.
61. Shaw LJ, Eagle KA, Gersh BJ, Miller DD. Meta-analysis of intravenous dipyridamole-thallium-201 imaging (1985 to 1994) and dobutamine echocardiography (1991 to 1994) for risk stratification before vascular surgery. *J Am Coll Cardiol* 1996;27:787–798.
62. Sicari R, Nihoyannopoulos P, Evangelista A, Kasprzak J, Lancellotti P, Polder-



- mansD et al. Stress Echocardiography Expert Consensus Statement: Executive Summary: European Association of Echocardiography (EAE) (a registered branch of the ESC). *Eur Heart J* 2009;30:278–289.
63. Das MK, Pellikka PA, MahoneyDwV, Roger VL, OhJK, McCully RB et al. Assessment of cardiac risk before nonvascular surgery: dobutamine stress echocardiography in 530 patients. *J Am Coll Cardiol* 2000;35:1647–1653.
  64. Raux M, Godet G, Isnard R, Mergoni P, Goarin JP, Bertrand M et al. Low negative predictive value of dobutamine stress echocardiography before abdominal aortic surgery. *Br J Anaesth* 2006;97:770–776.
  65. Labib SB, Goldstein M, Kinnunen PM, Schick EC. Cardiac events in patients with negative maximal vs. negative submaximal dobutamine echocardiograms undergoing noncardiac surgery: importance of resting wall motion abnormalities. *J Am Coll Cardiol* 2004;44:82–87.
  66. Nandalur KR, Dwamena BA, Choudhri AF, Nandalur MR, Carlos RC. Diagnostic performance of stress cardiac magnetic resonance imaging in the detection of coronary artery disease: A meta-analysis. *J Am Coll Cardiol* 2007;50:1343–1353.
  67. Schwitler J, Wacker CM, Wilke N, Al-Saadi N, Sauer E, Huettel K et al. MR-IMPACT II: Magnetic Resonance Imaging for Myocardial Perfusion Assessment in Coronary artery disease Trial: perfusion-cardiac magnetic resonance vs. single-photon emission computed tomography for the detection of coronary artery disease: a comparative multicentre, multivendor trial. *Eur Heart J* 2013;34:775–781.
  68. Rerkpattanapit P, Morgan TM, Neagle CM, LinkKM, Hamilton CA, HundleyWG. Assessment of pre-operative cardiac risk with magnetic resonance imaging. *Am J Cardiol* 2002;90:416–419.
  69. Vahanian A, Alfieri O, Andreotti F, Antunes MJ, Baron-Esquivias G, BaumgartnerH et al. Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012): The Joint Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J* 2012;33:2451–2496.
  70. Knuuti J, Bengel F, Bax JJ, Kaufmann PA, Le Guludec D, Perrone Filardi P et al. Risks and benefits of cardiac imaging: an analysis of risks related to imaging for coronary artery disease. *Eur Heart J* 2013; 35:633–638.
  71. Schein OD, Katz J, Bass EB, Tielsch JM, Lubomski LH, FeldmanMA et al. The value of routine pre-operative medical testing before cataract surgery. Study of Medical Testing for Cataract Surgery. *N Engl J Med* 2000;342:168–175.
  72. Patel MR, Bailey SR, Bonow RO, Chambers CE, Chan PS, Dehmer GJ et al. ACCF/SCAI/AATS/AHA/ASE/ASNC/HFSA/HRS/SCCM/SCCT/SCMR/STS 2012 appropriate use criteria for diagnostic catheterization: a report of the American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, American Association for Thoracic Surgery, American Heart Association, American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Failure Society of America, Heart Rhythm Society, Society of Critical Care Medicine, Society of Cardiovascular Computed Tomography, Society for Cardiovascular Magnetic Resonance, and Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol* 2012;59:1995–2027.
  73. HammCW, Bassand JF, Agewall S, Bax J, Boersma E, BuenoHet al. ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute coronary syndromes (ACS) in patients presenting without persistent ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2011;32:2999–3054.
  74. WijnsW, Kolh P, Danchin N, Di Mario C, FalkV, FolliquetT et al. Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J* 2010;31:2501–2555.
  75. Steg PG, James SK, Atar D, Badano LP, Blomstrom-Lundqvist C, Borger MA et al. ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *Eur Heart J* 2012;33:2569–2619.
  76. Illuminati G, Ricco JB, Greco C, Mangieri E, Calio F, Ceccanei G et al. Systematic pre-operative coronary angiography and stenting improves post-operative results of carotid endarterectomy in patients with asymptomatic coronary artery disease: a randomised controlled trial. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2010;39: 139–145.
  77. Lu'scher TF, Gersh B, Landmesser U, Ruschitzka F. Is the panic about beta-blockers in peri-operative care justified? *Eur Heart J* 2014. epub ahead of print.
  78. Devereaux PJ, Yang H, Yusuf S, Guyatt G, Leslie K, Villar JC et al. Effects of extended-release metoprolol succinate in patients undergoing non-cardiac surgery (POISE trial): a randomised controlled trial. *Lancet* 2008;371:1839–1847.
  79. Zaugg M, Bestmann L, Wacker J, Lucchinetti E, Boltres A, SchulzCet al. Adrenergic receptor genotype but not peri-operative bisoprolol therapy may determine cardiovascular outcome in at-risk patients undergoing surgery with spinal block: The Swiss Beta Blocker in Spinal Anesthesia (BBSA) study: A double-blinded, placebocontrolled, multicenter trial with 1-year follow-up. *Anesthesiology* 2007;107:33–44.
  80. Yang H, Raymer K, Butler R, ParlowJ, Roberts R. The effects of peri-operative betablockade: Results of the Metoprolol after Vascular Surgery (MaVS) study, a randomized controlled trial. *Am Heart J* 2006;152:983–990.
  81. Juul AB, Grp DT. Effect of peri-operative beta blockade in patients with diabetes undergoing major non-cardiac surgery: randomised placebo controlled, blinded multicentre trial. *BMJ* 2006;332:1482–1485.
  82. Brady AR, Gibbs JS, Greenhalgh RM, Powell JT, Sydes MR. Peri-operative betablockade (POBBLE) for patients undergoing infrarenal vascular surgery: results of a randomized double-blind controlled trial. *J Vasc Surg* 2005;41:602–609.
  83. Mangano DT, Layug EL, Wallace A, Tateo I. Effect of atenolol on mortality and cardiovascular morbidity after noncardiac surgery. Multicenter Study of Peri-operative Ischemia Research Group. *New Engl J Med* 1996;335:1713–1720.
  84. Alonso-Coeello P, Paniagua P, Mizera R, Devereaux PJ. Should physicians initiate beta-blocker therapy in patients undergoing non-cardiac surgery? Insights from the POISE trial. *Pol Arch Med Wewn* 2008;118:616–618.
  85. Bouri S, Shun-Shin MJ, Cole GD, Mayet J, Francis DR. Meta-analysis of secure randomised controlled trials of beta-blockade to prevent peri-operative death in noncardiac surgery. *Heart* 2014;100:456–464.
  86. Angeli F, Verdecchia P, Karthikeyan G, Mazzotta G, Gentile G, Reboldi G. b-Blockers reduce mortality in patients undergoing high-risk non-cardiac surgery. *Am J Cardiovasc Drugs* 2010;10:247–259.
  87. Devereaux PJ, Beattie WS, Choi PT, Badner NH, Guyatt GH, Villar JC et al. How strong is the evidence for the use of peri-operative beta blockers in non-cardiac surgery? Systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ (Clinical research ed)* 2005;331:313–321.
  88. McGory ML, Maggard MA, KoCY. A meta-analysis of peri-operative beta blockade: what is the actual risk reduction? *Surgery* 2005;138:171–179.
  89. Stevens RD, Burri H, Tramer MR. Pharmacologic myocardial protection in patients undergoing noncardiac surgery: a quantitative systematic review. *Anesth analg* 2003;97:623–633.
  90. Wiesbauer F, Schlager O, Domanovits H, Wildner B, Maurer G, Muellner M et al. Peri-operative beta-blockers for preventing surgery-related mortality and morbidity: a systematic review and meta-analysis. *Anesth analg* 2007;104:27–41.
  91. Auerbach AD, Goldman L. b-Blockers and reduction of cardiac events in non-cardiac surgery: scientific review. *JAMA* 2002;287:1435–1444.
  92. Bangalore S, Wetterslev J, Pranes S, Sawhney S, Glud C, Messerli FH. Peri-operative beta blockers in patients having non-cardiac surgery: a meta-analysis. *Lancet* 2008;372:1962–1976.
  93. Leibowitz AB. Can meta-analysis of the current literature help determine if peri-operative beta-blockers improve outcome of high-risk patients undergoing noncardiac surgery? *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2010;24:217–218.
  94. Beattie WS, Wijeyundera DN, Karkouti K, McCluskey S, Tait G. Does tight heart rate control improve beta-blocker efficacy? An updated analysis of the noncardiac surgical randomized trials. *Anesth Analg* 2008;106:1039–1048.
  95. Lindenaue PK, Pekow P, Wang KJ, Mamidi DK, Gutierrez B, Benjamin EM. Peri-operative beta-blocker therapy and mortality after major noncardiac surgery. *N Engl J Med* 2005;353:349–361.
  96. Shammash JB, Trost JC, Gold JM, Berlin JA, Golden MA, Kimmel SE. Peri-operative beta-blocker withdrawal and mortality in vascular surgical patients. *Am Heart J* 2001;141:148–153.
  97. London MJ, Hur K, Schwartz GG, Henderson WG. Association of peri-operative beta-blockade with mortality and cardiovascular morbidity following major noncardiac surgery. *JAMA* 2013;309:1704–1713.
  98. Wallace AV, Au S, Cason BA. Association of the pattern of use of peri-operative beta-blockade and post-operative mortality. *Anesthesiology* 2010;113:794–805.
  99. Kwon S, Thompson R, Florence M, Maier R, McIntyre L, Rogers T et al. b-blocker continuation after noncardiac surgery: a report from the surgical care and outcomes assessment program. *Arch Surg* 2012;147:467–473.
  100. Wallace AV, Au S, Cason BA. Peri-operative beta-blockade: atenolol is associated with reduced mortality when compared with metoprolol. *Anesthesiology* 2011;114:824–836.
  101. Redelmeier D, Scales D, Kopp A. b-blockers for elective surgery in elderly patients: population based, retrospective cohort study. *BMJ (Clinical research ed)* 2005;331:932.
  102. Ashes C, Judelman S, Wijeyundera DN, Tait G, Mazer CD, HareGM et al. Selective b1-Antagonism with Bisoprolol Is Associated with Fewer Post-operative Strokes than Atenolol or Metoprolol: A Single-center Cohort Study of 44,092 Consecutive Patients. *Anesthesiology* 2013;119:777–787.
  103. Ellenberger C, Tait G, Beattie WS. Chronic beta blockade is associated with a better outcome after elective noncardiac surgery than acute beta blockade: a single-center propensity-matched cohort study. *Anesthesiology* 2011;114:817–823.
  104. Walsh M, Devereaux PJ, Garg AX, Kurz A, Turan A, Rodseth RN et al. Relationship between intra-operative mean arterial pressure and clinical outco-

- mes after noncardiac surgery: toward an empirical definition of hypotension. *Anesthesiology* 2013;119:507–515.
105. Andersson C, Me'rie C, Jørgensen M, Gislason GH, Torp-Pedersen C, Overgaard C et al. Association of b-Blocker Therapy With Risks of Adverse Cardiovascular Events and Deaths in Patients With Ischemic Heart Disease Undergoing Noncardiac Surgery: A Danish Nationwide Cohort Study. *JAMA Intern Med* 2014;174:336–344.
  106. Wallace A, Layug B, Tateo I, Li J, Hollenberg M, Browner W et al. Prophylactic atenolol reduces post-operative myocardial ischemia. *McSPI Research Group. Anesthesiology* 1998;88:7–17.
  107. Lindenauer PK, Pekow P, Wang K, Gutierrez B, Benjamin EM. Lipid-lowering therapy and in-hospital mortality following major noncardiac surgery. *JAMA* 2004;291:2092–2099.
  108. Hindler K, Shaw AD, Samuels J, Fulton S, Collard CD, Riedel B. Improved postoperative outcomes associated with pre-operative statin therapy. *Anesthesiology* 2006;105:1260–1272;quiz 1289–1290.
  109. Desai H, Aronow WS, Ahn C, Gandhi K, Amin H, Lai HM et al. Incidence of perioperative myocardial infarction and of 2-year mortality in 577 elderly patients undergoing noncardiac vascular surgery treated with and without statins. *Arch Gerontol Geriatr* 2010;51:149–151.
  110. Lau WC, Froehlich JB, Jewell ES, Montgomery DG, Eng KM, Shields TA et al. Impact of adding aspirin to Beta-blocker and statin in high-risk patients undergoing major vascular surgery. *Ann Vasc Surg* 2013;27:537–545.
  111. Durazzo AE, Machado FS, Ikeoka DT, De Bernoche C, Monachini MC, Puch-Leao P et al. Reduction in cardiovascular events after vascular surgery with atorvastatin: a randomized trial. *J Vasc Surg* 2004;39:967–975;discussion 975–966.
  112. Chopra V, Wesorick DH, Sussman JB, Greene T, Rogers M, Froehlich JB et al. Effect of peri-operative statins on death, myocardial infarction, atrial fibrillation, and length of stay: a systematic review and meta-analysis. *Arch Surg* 2012;147:181–189.
  113. Winchester DE, Wen X, Xie L, Bavry AA. Evidence of pre-procedural statin therapy a meta-analysis of randomized trials. *J Am Coll Cardiol* 2010;56:1099–1109.
  114. Le Manach Y, Ibanez Esteves C, Bertrand M, Goarin JP, Fleron MH, Coriat P et al. Impact of pre-operative statin therapy on adverse post-operative outcomes in patients undergoing vascular surgery. *Anesthesiology* 2011;114:98–104.
  115. Sanders RD, Nicholson A, Lewis SR, Smith AF, Alderson P. Peri-operative statin therapy for improving outcomes during and after noncardiac vascular surgery. *Cochrane database syst rev* 2013;7:CD009971.
  116. McNally MM, Agle SC, Parker FM, Bogey WM, Powell CS, Stoner MC. Pre-operative statin therapy is associated with improved outcomes and resource utilization in patients undergoing aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2010;51:1390–1396.
  117. Verzini F, De Rango P, Parlani G, Giordano G, Caso V, Cieri E et al. Effects of statins on early and late results of carotid stenting. *J Vasc Surg* 2011;53:71–79;discussion 79.
  118. Le Manach Y, Godet G, Coriat P, Martinon C, Bertrand M, Fleron MH et al. The impact of post-operative discontinuation or continuation of chronic statin therapy on cardiac outcome after major vascular surgery. *Anesth Analg* 2007;104:1326–1333.
  119. Kertai MD, Westerhout CM, Varga KS, Acsady G, Gal J. Dihydropyridine calcium channel blockers and peri-operative mortality in aortic aneurysm surgery. *Br J Anaesthesia* 2008;101:458–465.
  120. Devereaux PJ, Sessler DI, Leslie K, Kurz A, Mrkobrada M, Alonso-Coello P et al. Clonidine in patients undergoing noncardiac surgery. *N Engl J Med* 2014;370:1504–1513.
  121. Burger W, Chemnitz JM, Kneissl GD, Rucker G. Low-dose aspirin for secondary cardiovascular prevention: cardiovascular risks after its peri-operative withdrawal vs. bleeding risks with its continuation: review and meta-analysis. *J Int Med* 2005;257:399–414.
  122. Devereaux PJ, Mrkobrada M, Sessler DI, Leslie K, Alonso-Coello P, Kurz A et al. Aspirin in patients undergoing noncardiac surgery. *N Engl J Med* 2014;370:1494–1503.
  123. Patrono C, Andreotti F, Arnesen H, Badimon L, Baigent C, Collet JP et al. Anti-platelet agents for the treatment and prevention of atherothrombosis. *Eur Heart J* 2011;32:2922–2932.
  124. Korte V, Cattaneo M, Chassot PG, Eichinger S, von Heymann C, Hofmann Net al. Peri-operative management of anti-platelet therapy in patients with coronary artery disease: joint position paper by members of the working group on Peri-operative Haemostasis of the Society on Thrombosis and Haemostasis Research (GTH), the working group on Peri-operative Coagulation of the Austrian Society for Anesthesiology, Resuscitation and Intensive Care (ÖGARI) and the Working Group Thrombosis of the European Society for Cardiology (ESC). *Thromb Haemost* 2011;105:743–749.
  125. Sun JC, Whitlock R, Cheng J, Eikelboom JW, Thabane L, Crowther MA et al. The effect of pre-operative aspirin on bleeding, transfusion, myocardial infarction, and mortality in coronary artery bypass surgery: a systematic review of randomized and observational studies. *Eur Heart J* 2008;29:1057–1071.
  126. Hawn MT, Graham LA, Richman JS, Itani KM, Henderson WG, Maddox TM. Risk of major adverse cardiac events following noncardiac surgery in patients with coronary stents. *JAMA* 2013;310:1462–1472.
  127. Huber KC, Evans MA, Bresnahan JF, Gibbons RJ, Holmes DR. Outcome of noncardiac operations in patients with severe coronary-artery disease successfully treated pre-operatively with coronary angioplasty. *Mayo Clin Proc* 1992;67:15–21.
  128. Kaluzka GL, Joseph J, Lee JR, Raizner ME, Raizner AE. Catastrophic outcomes of noncardiac surgery soon after coronary stenting. *J Am Coll Cardiol* 2000;35:1288–1294.
  129. Nuttall GA, Brown MJ, Stombaugh JW, Michon PB, Hathaway MF, Lindeen KC et al. Time and cardiac risk of surgery after bare-metal stent percutaneous coronary intervention. *Anesthesiology* 2008;109:588–595.
  130. Berger PB, Kleiman NS, Pencina MJ, Hsieh WH, Steinhilb SR, Jeremias A et al. Frequency of major noncardiac surgery and subsequent adverse events in the year after drug-eluting stent placement results from the EVENT (Evaluation of Drug-Eluting Stents and Ischemic Events) Registry. *JACC Cardiovasc Interv* 2010;3:920–927.
  131. Baber U, Mehran R, Sharma SK, Brar S, Yu J, Suh JW et al. Impact of the everolimus-eluting stent on stent thrombosis: a meta-analysis of 13 randomized trials. *J Am Coll Cardiol* 2011;58:1569–1577.
  132. Feres F, Costa RA, Abizaid A, Leon MB, Marin-Neto JA, Botelho RV et al. Three vs. twelve months of dual anti-platelet therapy after zotarolimus-eluting stents: the OPTIMIZE randomized trial. *JAMA* 2013;310:2510–2522.
  133. Wijns W, Kolh P, Danchin N, Di Mario C, Falk V, Folliquet T et al. Guidelines on myocardial revascularization: The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J* 2010;31:2501–2555.
  134. Ferraris VA, Saha SP, Oestreich JH, Song HK, Rosengart T, Reece TB et al. 2012 update to the Society of Thoracic Surgeons guideline on use of anti-platelet drugs in patients having cardiac and noncardiac operations. *Ann Thorac Surg* 2012;94:1761–1781.
  135. Mahla E, Suarez TA, Bliden KP, Rehak P, Metzler H, Sequeira AJ et al. Platelet function measurement-based strategy to reduce bleeding and waiting time in clopidogrel-treated patients undergoing coronary artery bypass graft surgery: the timing based on platelet function strategy to reduce clopidogrel-associated bleeding related to CABG (TARGET-CABG) study. *Circ Cardiovasc Interv* 2012;5:261–269.
  136. Angiolillo DJ, Firstenberg MS, Price MJ, Tummala PE, Hutrya M, Welsby IJ et al. Bridging anti-platelet therapy with cangrelor in patients undergoing cardiac surgery: a randomized controlled trial. *JAMA* 2012;307:265–274.
  137. Pengo V, Cucchini U, Denas G, Erba N, Guazzaloca G, La Rosa L et al. Standardized Low-Molecular-Weight Heparin Bridging Regimen in Outpatients on Oral Anticoagulants Undergoing Invasive Procedure or Surgery An Inception Cohort Management Study. *Circulation* 2009;119:2920–2927.
  138. Huber K, Connolly SJ, Kher A, Christory F, Dan GA, Hatala R et al. Practical use of dabigatran etexilate for stroke prevention in atrial fibrillation. *Int J Clin Pract* 2013;67:516–526.
  139. De Caterina R, Husted S, Wallentin L, Andreotti F, Arnesen H, Bachmann F et al. New oral anticoagulants in atrial fibrillation and acute coronary syndromes: ESC Working Group on Thrombosis-Task Force on Anticoagulants in Heart Disease position paper. *J Am Coll Cardiol* 2012;59:1413–1425.
  140. Heidebuchel H, Verhamme P, Alings M, Antz M, Hacke W, Oldgren J et al. European Heart Rhythm Association Practical Guide on the use of new oral anticoagulants in patients with non-valvular atrial fibrillation. *Europace* 2013;15:625–651.
  141. Weitz JI, Quinlan DJ, Eikelboom JW. Perioperative management and approach to bleeding in patients taking dabigatran. *Circulation* 2012;126:2428–2432.
  142. Eerenberg ES, Kamphuisen PW, Sijkens MK, Meijers JC, Buller HR, Levi M. Reversal of rivaroxaban and dabigatran by prothrombin complex concentrate: a randomized, placebo-controlled, crossover study in healthy subjects. *Circulation* 2011;124:1573–1579.
  143. Di'az MQ, Borobia AM, Nu'n'ez MA, Virto AM, Fabra S, Casado MS et al. Use of prothrombin complex concentrates for urgent reversal of dabigatran in the Emergency Department. *Haematologica* 2013;98:e143–e144.
  144. Camm AJ, Lip GY, De Caterina R, Savelieva I, Atar D, Hohnloser SH et al. 2012 focussed update of the ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation: an update of the 2010 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation. Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association. *Eur Heart J* 2012;33:2719–2747.
  145. Dawood MM, Gutpa DK, Southern J, Wallia A, Atkinson JB, Eagle KA. Pathology of fatal peri-operative myocardial infarction: implications regarding pathophysiology and prevention. *Int J Cardiol* 1996;57:37–44.

146. Devereaux PJ, Goldman L, Cook DJ, Gilbert K, Leslie K, Guyatt GH. Peri-operative cardiac events in patients undergoing noncardiac surgery: a review of the magnitude of the problem, the pathophysiology of the events and methods to estimate and communicate risk. *CMAJ* 2005;173:627–634.
147. 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. *Circulation* 1997;96:1882–1887.
148. Mookadam F, Carpenter SD, Thota VR, Cha S, Jiamsripong P, Alharthi MS et al. Risk of adverse events after coronary artery bypass graft and subsequent noncardiac surgery. *Future Cardiol* 2011;7:69–75.
149. Assali A, Vaknin-Assa H, Lev E, Bental T, Ben-Dor I, Teplitsky I et al. The risk of cardiac complications following noncardiac surgery in patients with drug eluting stents implanted at least six months before surgery. *Catheter Cardiovasc Interv* 2009;74:837–843.
150. Wijeyundera DN, Wijeyundera HC, Yun L, Wałowicz M, Beattie WS, Velianou JL et al. Risk of elective major noncardiac surgery after coronary stent insertion: a population-based study. *Circulation* 2012;126:1355–1362.
151. Brilakis ES, Orford JL, Fasseas P, Wilson SH, Melby S, Lennon RJ et al. Outcome of patients undergoing balloon angioplasty in the two months prior to noncardiac surgery. *Am J Cardiol* 2005;96:512–514.
152. McFalls EO, Ward HB, Moritz TE, Goldman S, Krupski WC, Littooy F et al. Coronary-artery revascularization before elective major vascular surgery. *New Engl J Med* 2004;351:2795–2804.
153. Monaco M, Stassano P, Di Tommaso L, Pepino P, Giordano A, Pinna GB et al. Systematic strategy of prophylactic coronary angiography improves long-term outcome after major vascular surgery in medium- to high-risk patients: a prospective, randomized study. *J Am Coll Cardiol* 2009;54:989–996.
154. Wong EY, Lawrence HR, Wong DT. The effects of prophylactic coronary revascularization or medical management on patient outcomes after noncardiac surgery: a meta-analysis. *Can J Anaesth* 2007;54:705–717.
155. Mohr FW, Morice MC, Kappetein AP, Feldman TE, Staehle E, Colombo A et al. Coronary artery bypass graft surgery vs. percutaneous coronary intervention in patients with three-vessel disease and left main coronary disease: 5-year followup of the randomised, clinical SYNTAX trial. *Lancet* 2013;381:629–638.
156. Matteau A, Mauri L. Optimal timing of noncardiac surgery after stents. *Circulation* 2012;126:1322–1324.
157. Bangalore S, Kumar S, Fusaro M, Amoroso N, Attubato MJ, Feit F et al. Short- and long-term outcomes with drug-eluting and bare-metal coronary stents: a mixed-treatment comparison analysis of 117 762 patient-years of follow-up from randomized trials. *Circulation* 2012;125:2873–2891.
158. Livhits M, Gibbons MM, de Virgilio C, O'Connell JB, Leonardi MJ, Ko CY et al. Coronary revascularization after myocardial infarction can reduce risks of noncardiac surgery. *J Am Coll Surg* 2011;212:1018–1026.
159. McMurray JJ, Adamopoulos S, Anker SD, Auricchio A, Böhm M, Dickstein K et al. ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2012 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur J Heart Fail* 2012;14:803–869.
160. Mosterd A, Hoes AW. Clinical epidemiology of heart failure. *Heart* 2007;93:1137–1146.
161. Sabate S, Mases A, Guiler N, Canet J, Castillo J, Orrego C et al. Incidence and predictors of major peri-operative adverse cardiac and cerebrovascular events in noncardiac surgery. *Br J Anaesth* 2011;107:879–890.
162. Pannell LM, Reyes EM, Underwood SR. Cardiac risk assessment before noncardiac surgery. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2013;14:316–322.
163. Hammill BG, Curtis LH, Bennett-Guerrero E, O'Connor CM, Jollis JG, Schulman KA et al. Impact of heart failure on patients undergoing major noncardiac surgery. *Anesthesiology* 2008;108:559–567.
164. Upshaw J, Kiernan MS. Pre-operative cardiac risk assessment for noncardiac surgery in patients with heart failure. *Curr Heart Fail Rep* 2013;10:147–156.
165. Kazmers A, Cerqueira MD, Zierler RE. Peri-operative and late outcome in patients with left ventricular ejection fraction of 35% or less who require major vascular surgery. *J Vasc Surg* 1988;8:307–315.
166. Xu-Cai YO, Brotman DJ, Phillips CO, Michota FA, Tang WH, Whinney CM et al. Outcomes of patients with stable heart failure undergoing elective noncardiac surgery. *Mayo Clin Proc* 2008;83:280–288.
167. Healy KO, Waksmonski CA, Altman RK, Stetsos PD, Reyentovich A, Maurer MS. Peri-operative outcome and long-term mortality for heart failure patients undergoing intermediate- and high-risk noncardiac surgery: impact of left ventricular ejection fraction. *Congest Heart Fail* 2010;16:45–49.
168. Meta-analysis global group in chronic heart failure (MAGGIC). The survival of patients with heart failure with preserved or reduced left ventricular ejection fraction: an individual patient data meta-analysis. *Eur Heart J* 2012;33:1750–1757.
169. Lang RM, Bierig M, Devereux RB, Flachskampf FA, Foster E, Pellikka PA et al. Recommendations for chamber quantification. *Eur J Echocardiogr* 2006;7:79–108.
170. Mor-Avi V, Lang RM, Badano LP, Belohlavek M, Cardim NM, Derumeaux G et al. Current and evolving echocardiographic techniques for the quantitative evaluation of cardiac mechanics: ASE/EAE consensus statement on methodology and indications endorsed by the Japanese Society of Echocardiography. *Eur J Echocardiogr* 2011;12:167–205.
171. Cowie B. Focussed transthoracic echocardiography predicts peri-operative cardiovascular morbidity. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2012;26:989–993.
172. Wijeyundera DN, Beattie WS, Karkouti K, Neuman MD, Austin PC, Laupacis A. Association of echocardiography before major elective non-cardiac surgery with post-operative survival and length of hospital stay: population based cohort study. *BMJ* 2011;342:d3695.
173. Canty DJ, Royse CF, Kilpatrick D, Bowyer A, Royse AG. The impact on cardiac diagnosis and mortality of focussed transthoracic echocardiography in hip fracture surgery patients with increased risk of cardiac disease: a retrospective cohort study. *Anaesthesia* 2012;67:1202–1209.
174. Raman SV, Simonetti OP. The CMR examination in heart failure. *Heart Fail Clin* 2009;5:283–300.
175. Biccard BM, Lurati Buse GA, Burkhart C, Cuthbertson BH, Filipovic M, Gibson SC et al. The influence of clinical risk factors on pre-operative B-type natriuretic peptide risk stratification of vascular surgical patients. *Anaesthesia* 2012;67:55–59.
176. Rajagopalan S, Croal BL, Reeve J, Bachoo P, Brittenden J. N-terminal pro-B-type natriuretic peptide is an independent predictor of all-cause mortality and MACe after major vascular surgery in medium-term follow-up. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2011;41:657–662.
177. Guazzi M, Adams V, Conraads V, Halle M, Mezzani A, Vanhees L et al. EACPR/AHA Joint Scientific Statement. Clinical recommendations for cardiopulmonary exercise testing data assessment in specific patient populations. *Eur Heart J* 2012;33:2917–2927.
178. Young EL, Karthikesalingam A, Huddart S, Pearse RM, Hincliffe RJ, Loftus IM et al. A systematic review of the role of cardiopulmonary exercise testing in vascular surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2012;44:64–71.
179. Smith TB, Stonell C, Purkayastha S, Paraskevas P. Cardiopulmonary exercise testing as a risk assessment method in non cardio-pulmonary surgery: a systematic review. *Anaesthesia* 2009;64:883–893.
180. Rosenman DJ, McDonald FS, Ebbert JO, Erwin PJ, LaBella M, Montori VM. Clinical consequences of withholding vs. administering renin-angiotensin-aldosterone system antagonists in the pre-operative period. *J Hosp Med* 2008;3:319–325.
181. Howell SJ, Sear JW, Foe'x P. Hypertension, hypertensive heart disease and peri-operative cardiac risk. *Br J Anaesth* 2004;92:570–583.
182. Casadei B, Abuzeid H. Is there a strong rationale for deferring elective surgery in patients with poorly controlled hypertension? *J Hypertens* 2005;23:19–22.
183. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redon J, Zanchetti A, Böhm Met al. 2013 ESH/ESC guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2013;34:2159–2219.
184. Kihara S, Brimacombe J, Yaguchi Y, Watanabe S, Taguchi N, Komatsuzaki T. Hemodynamic responses among three tracheal intubation devices in normotensive and hypertensive patients. *Anesth Analg* 2003;96:890–895, table of contents.
185. Charlson ME, MacKenzie CR, Gold JP, Ales KL, Topkins M, Shires GT. Intra-operative blood pressure. What patterns identify patients at risk for post-operative complications? *Ann Surg* 1990;212:567–580.
186. Weksler N, Klein M, Szendro G, Rozentsveig V, Schily M, Brill S et al. The dilemma of immediate pre-operative hypertension: To treat and operate, or to postpone surgery? *Journal of Clinical Anesthesia* 2003;15:179–183.
187. Goldman L, Caldera DL. Risks of general anesthesia and elective operation in the hypertensive patient. *Anesthesiology* 1979;50:285–292.
188. Calleja AM, Dommaraju S, Gaddam R, Cha S, Khandheria BK, Chaliki HP. Cardiac risk in patients aged 75 years with asymptomatic, severe aortic stenosis undergoing noncardiac surgery. *Am J Cardiol* 2010;105:1159–1163.
189. Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA, Calkins H, Chaikof EL, Fleischmann KE et al. ACC/AHA 2007 guidelines on peri-operative cardiovascular evaluation and care for noncardiac surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2002 Guidelines on Peri-operative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery) developed in collaboration with the American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Rhythm Society, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, and Society for Vascular Surgery. *J Am Coll Cardiol* 2007;50:e159–e241.



190. Habib G, Hoen B, Tornos P, Thuny F, Prendergast B, Vilacosta I et al. Guidelines on the prevention, diagnosis, and treatment of infective endocarditis (new version 2009): the Task Force on the Prevention, Diagnosis, and Treatment of Infective Endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC). Endorsed by the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) and the International Society of Chemotherapy (ISC) for Infection and Cancer. *Eur Heart J* 2009;30:2369–2413.
191. Zipes DR, Camm AJ, Borggrefe M, Buxton AE, Chaitman B, Fromer M et al. ACC/AHA/ESC 2006 guidelines for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: executive summary: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for Management of Patients with Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death) Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association and the Heart Rhythm Society. *Eur Heart J* 2006;27:2099–2140.
192. Drew BJ, Ackerman MJ, Funk M, GIBLER WB, Kligfield P, Menon V et al. Prevention of torsade de pointes in hospital settings: a scientific statement from the American Heart Association and the American College of Cardiology Foundation. *J Am Coll Cardiol* 2010;55:934–947.
193. Balsler JR, Martinez EA, Winters BD, Perdue PW, Clarke AW, Huang WZ et al. betaadrenergic blockade accelerates conversion of post-operative supraventricular tachyarrhythmias. *Anesthesiology* 1998;89:1052–1059.
194. Healey JS, Merchant R, Simpson C, Tang T, Beardall M, Tung S et al. Canadian Cardiovascular Society/Canadian Anesthesiologists' Society/Canadian Heart Rhythm Society joint position statement on the peri-operative management of patients with implanted pacemakers, defibrillators, and neurostimulating devices. *Can J Cardiol* 2012;28:141–151.
195. Bihorac A, Yavas S, Subbiah S, Hobson CE, Schold JD, Gabrielli A et al. Long-term risk of mortality and acute kidney injury during hospitalization after major surgery. *Ann Surg* 2009;249:851–858.
196. Kheterpal S, Tremper KK, Heung M, Rosenberg AL, Englesbe M, Shanks AM et al. Development and validation of an acute kidney injury risk index for patients undergoing general surgery: results from a national data set. *Anesthesiology* 2009;110:505–515.
197. Earley A, Miskulin D, Lamb EJ, Levey AS, Uhlig K. Estimating equations for glomerular filtration rate in the era of creatinine standardization: a systematic review. *Ann Intern Med* 2012;156:785–795.
198. KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. In: *Kidney Int Suppl.*, 2012;2(suppl.2):i1–138.
199. Kellum JA, Lameire N, Group fKAGW. Diagnosis, evaluation, and management of acute kidney injury: a KDIGO summary (Part 1). *Crit Care* 2013;17:204.
200. McCullough PA, Soman SS. Contrast-induced nephropathy. *Crit Care Clin* 2005;21:261–80.
201. Cruz DN, Goh CY, Marenzi G, Corradi V, Ronco C, Perazella MA. Renal replacement therapies for prevention of radiocontrast-induced nephropathy: a systematic review. *Am J Med* 2012;125:p66–78.e3.
202. Jang JS, Jin HY, Seo JS, Yang TH, Kim DK, Kim TH et al. Sodium bicarbonate therapy for the prevention of contrast-induced acute kidney injury—a systematic review and meta-analysis. *Circ J* 2012;76:2255–2265.
203. Leoncini M, Toso A, Maioli M, Tropeano F, Villani S, Bellandi F. Early high-dose rosuvastatin for Contrast-Induced Nephropathy Prevention in Acute Coronary Syndrome. Results from Protective effect of Rosuvastatin and Anti-platelet Therapy On contrast-induced acute kidney injury and myocardial damage in patients with Acute Coronary Syndrome (PRATO-ACS Study). *J Am Coll Cardiol* 2013.
204. Selim M. Peri-operative stroke. *N Engl J Med* 2007;356:706–713.
205. Macellari F, Paciaroni M, Agnelli G, Caso V. Peri-operative stroke risk in non-vascular surgery. *Cerebrovasc Dis* 2012;34:175–181.
206. Mashour GA, Shanks AM, Kheterpal S. Peri-operative stroke and associated mortality after noncardiac, nonneurologic surgery. *Anesthesiology* 2011;114:1289–1296.
207. Ng JL, Chan MT, Gelb AW. Peri-operative stroke in noncardiac, nonneurosurgical surgery. *Anesthesiology* 2011;115:879–890.
208. Ahmed B, Al-Khaffaf H. Prevalence of significant asymptomatic carotid artery disease in patients with peripheral vascular disease: a meta-analysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009;37:262–271.
209. Hofmann R, Kypta A, Steinwender C, Kerschner K, Grund M, Leisch F. Coronary angiography in patients undergoing carotid artery stenting shows a high incidence of significant coronary artery disease. *Heart* 2005;91:1438–1441.
210. Perk J, De Backer G, Gohlke H, Graham I, Reiner Z, Verschuren M et al. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012). The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts). *Eur Heart J* 2012;33:1635–1701.
211. Tendera M, Aboyans V, Bartelink ML, Baumgartner I, Cle' ment D, Collet JP et al. ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral artery diseases: Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries: the Task Force on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Artery Diseases of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2011;32:2851–2906.
212. Ashton CM, Petersen NJ, Wray NP, Kiefe CI, Dunn JK, Wu L et al. The incidence of peri-operative myocardial infarction in men undergoing noncardiac surgery. *Ann Intern Med* 1993;118:504–510.
213. Sin DD, Wu L, Man SFP. The relationship between reduced lung function and cardiovascular mortality: A population-based study and a systematic review of the literature. *Chest* 2005;127:1952–1959.
214. Canet J, Gallart L, Gomar C, Paluzie G, Valle's J, Castillo J et al. Prediction of postoperative pulmonary complications in a population-based surgical cohort. *Anesthesiology* 2010;113:1338–1350.
215. Edrich T, Sadovnikoff N. Anesthesia for patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Curr Opin Anaesthesiol* 2010;23:18–24.
216. Chau EH, Lam D, Wong J, Mokhlesi B, Chung F. Obesity hypoventilation syndrome: a review of epidemiology, pathophysiology, and peri-operative considerations. *Anesthesiology* 2012;117:188–205.
217. Galie' N, Hoeper MM, Humbert M, Torbicki A, Vachiery JL, Barbera JA et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: the Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS), endorsed by the International Society of Heart and Lung Transplantation (ISHLT). *Eur Heart J* 2009;30:2493–2537.
218. Ramakrishna G, Sprung J, Ravi BS, Chandrasekaran K, McGoon MD. Impact of pulmonary hypertension on the outcomes of noncardiac surgery. *J Am Coll Cardiol* 2005;45:1691–1699.
219. Kaw R, Pasupuleti V, Deshpande A, Hamieh T, Walker E, Minai OA. Pulmonary hypertension: an important predictor of outcomes in patients undergoing noncardiac surgery. *Respir Med* 2011;105:619–624.
220. Gille J, Seyfarth HJ, Gerlach S, Malcharek M, Czeslick E, Sablitzki A. Peri-operative anesthesiological management of patients with pulmonary hypertension. *Anesthesiol Res Pract* 2012;2012:356982.
221. Price LC, Wort SJ, Finney SJ, Marino PS, Brett SJ. Pulmonary vascular and right ventricular dysfunction in adult critical care: current and emerging options for management: a systematic literature review. *Crit Care* 2010;14:R169.
222. Baumgartner H, Bonhoeffer P, De Groot NM, de Haan F, Deanfield JE, Galie' Net al. ESC Guidelines for the management of grown-up congenital heart disease (new version 2010). *Eur Heart J* 2010;31:2915–2957.
223. Landesberg G, Luria MH, Cotev S, Eidelman LA, Anner H, Mosseri Met al. Importance of long-duration post-operative ST-segment depression in cardiac morbidity after vascular surgery. *Lancet* 1993;341:715–719.
224. Leung JM, Voskanian A, Bellows WH, Pastor D. Automated electrocardiograph ST segment trending monitors: Accuracy in detecting myocardial ischemia. *Anesth Analg* 1998;87:4–10.
225. Landesberg G, Mosseri M, Wolf Y, Vesselov Y, Weissman C. Peri-operative myocardial ischemia and infarction: Identification by continuous 12-lead electrocardiogram with online ST-segment monitoring. *Anesthesiology* 2002;96:264–270.
226. London MJ, Hollenberg M, Wong MG, Levenson L, Tubau JF, Browner Wet al. Intraoperative myocardial ischemia: localization by continuous 12-lead electrocardiography. *Anesthesiology* 1988;69:232–241.
227. Martinez EA, Kim LJ, Faraday N, Rosenfeld B, Bass EB, Perler BA et al. Sensitivity of routine intensive care unit surveillance for detecting myocardial ischemia. *Crit Care Med* 2003;31:2302–2308.
228. Landesberg G, Shatz V, Akopnik I, Wolf YG, Mayer M, Berlatzky Y et al. Association of cardiac troponin, CK-MB, and post-operative myocardial ischemia with longterm survival after major vascular surgery. *J Am Coll Cardiol* 2003;42:1547–1554.
229. 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;73:644–655.
230. Eisenberg MJ, London MJ, Leung JM, Browner WS, Hollenberg M, Tubau JF et al. Monitoring for myocardial ischemia during noncardiac surgery. A technology assessment of transesophageal echocardiography and 12-lead electrocardiography. The Study of Peri-operative Ischemia Research Group. *JAMA* 1992;268:210–216.
231. Thys DM, Abel M, Bollen BA, Cahalan MK, Curling P, Dean RJ et al. Practice guidelines for peri-operative transesophageal echocardiography: A report by the American Society of Anesthesiologists and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists Task Force on Transesophageal Echocardiography. *Anesthesiology* 1996;84:986–1006.
232. Schulmeyer C, Farı' as J, Rajdl E, de La Maza J, Labbe' M. Utility of transesopha-



- geal echocardiography during severe hypotension in non-cardiac surgery. *Rev Bras Anesthesiol* 2010;60:513–521.
233. Agency of Healthcare Research and Quality (AHRQ) Technology Assessment Program: Oesophageal Doppler ultrasound-based cardiac output monitoring for real-time therapeutic management of hospitalized patient. MD, USA: Agency of Healthcare Research and Quality, 2007.
  234. NHS Technology Adoption Centre How to why to guides, Doppler guided intraoperative fluid management. Manchester, UK: How to why to guides, Doppler guided intra-operative fluid management, 2010.
  235. Practice guidelines for peri-operative transesophageal echocardiography. An updated report by the American Society of Anesthesiologists and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists Task Force on Transesophageal Echocardiography. *Anesthesiology* 2010;112:1084–1096.
  236. Polanczyk CA, Rohde LE, Goldman L, Cook EF, Thomas EJ, Marcantonio ER et al. Right heart catheterization and cardiac complications in patients undergoing noncardiac surgery: An observational study. *JAMA* 2001;286:309–314.
  237. Rajaram SS, Desai NK, Kalra A, Gajera M, Cavanaugh SK, BramptonWet al. Pulmonary artery catheters for adult patients in intensive care. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;2:CD003408.
  238. Gan TJ, Soppitt A, Maroof M, el-Moalem H, Robertson KM, Moretti E et al. Goal-directed intra-operative fluid administration reduces length of hospital stay after major surgery. *Anesthesiology* 2002;97:820–826.
  239. IDF Diabetes Atlas, 6th edn. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation, 2013.
  240. Marik PE, Preiser JC. Toward understanding tight glycemic control in the ICU: a systematic review and metaanalysis. *Chest* 2010;137:544–551.
  241. Jacobi J, Bircher N, Krinsley J, Agus M, Braithwaite SS, Deutschman C et al. Guidelines for the use of an insulin infusion for the management of hyperglycemia in critically ill patients. *Crit Care Med* 2012;40:3251–3276.
  242. Ryde'n L, Grant PJ, Anker SD, Berne C, Cosentino F, DanchinNet al. ESC-Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD: the Task Force on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and developed in collaboration with the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Eur Heart J* 2013;34:3035–3087.
  243. Pottie K, Jaramillo A, Lewin G, Dickinson J, Bell N, Brauer P et al. Recommendations on screening for type 2 diabetes in adults. *CMAJ* 2012;184:1687–1696.
  244. De Hert S, Imberger G, Carlisle J, Diemunsch P, Fritsch G, Moppett I et al. Preoperative evaluation of the adult patient undergoing non-cardiac surgery: guidelines from the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol* 2011;28:684–722.
  245. Bijker JB, Persoon S, Peelen LM, Moons KG, Kalkman CJ, Kappelle LJ et al. Intraoperative hypotension and peri-operative ischemic stroke after general surgery: a nested case-control study. *Anesthesiology* 2012;116:658–664.
  246. Sessler DI, Sigl JC, Kelley SD, Chamong NG, Manberg PJ, Saager L et al. Hospital stay and mortality are increased in patients having a "triple low" of low blood pressure, low bispectral index, and low minimum alveolar concentration of volatile anesthesia. *Anesthesiology* 2012;116:1195–1203.
  247. Landoni G, Greco T, Biondi-Zoccai G, Nigro Neto C, Febres D, Pintaudi M et al. Anaesthetic drugs and survival: a Bayesian network meta-analysis of randomized trials in cardiac surgery. *Br J Anaesth* 2013;111:886–896.
  248. Van der Linden PJ, Dierick A, Wilmin S, Bellens B, De Hert SG. A randomized controlled trial comparing an intra-operative goal-directed strategy with routine clinical practice in patients undergoing peripheral arterial surgery. *Eur J Anaesthesiol* 2010;27:788–793.
  249. Zangrillo A, Testa V, Aldrovandi V, Tuoro A, Casiraghi G, Cavenago F et al. Volatile agents for cardiac protection in noncardiac surgery: a randomized controlled study. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2011;25:902–907.
  250. Lurati Buse GA, Schumacher P, Seeberger E, StuderVV, Schuman RM, Fassl J et al. Randomized comparison of sevoflurane vs. propofol to reduce peri-operative myocardial ischemia in patients undergoing noncardiac surgery. *Circulation* 2012;126:2696–2704.
  251. De Hert SG. Cardioprotection by volatile anesthetics: what about noncardiac surgery? *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2011;25:899–901.
  252. Rodgers A, Walker N, Schug S, McKee A, Kehlet H, van Zundert A et al. Reduction of post-operative mortality and morbidity with epidural or spinal anaesthesia: results from overview of randomised trials. *BMJ* 2000;321:1493–1497.
  253. Wu CL, Rowlingson AJ, Herbert R, Richman JM, Andrews RAF, Fleisher LA. Correlation of post-operative epidural analgesia on morbidity and mortality after colectomy in Medicare patients. *J Clin Anesth* 2006;18:594–599.
  254. Bode RH, Lewis KP, Zarich SW, Pierce ET, Roberts M, Kowalchuk GJ et al. Cardiac outcome after peripheral vascular surgery: Comparison of general and regional anesthesia. *Anesthesiology* 1996;84:3–13.
  255. Mauermann WJ, Shilling AM, Zuo Z. A comparison of neuraxial block vs. general anesthesia for elective total hip replacement: A meta-analysis. *Anesth Analg* 2006;103:1018–1025.
  256. Rigg JRA, Jamrozik K, Myles PS, Silbert BS, Peyton PJ, ParsonsRWet al. Epidural anaesthesia and analgesia and outcome of major surgery: a randomised trial. *Lancet* 2002;359:1276–1282.
  257. Mementsoudis SG, Sun X, Chiu YL, Stundner O, Liu SS, Banerjee S et al. Peri-operative comparative effectiveness of anesthetic technique in orthopedic patients. *Anesthesiology* 2013;118:1046–1058.
  258. Barbosa FT, Juca' MJ, Castro AA, Cavalcante JC. Neuraxial anaesthesia for lowerlimb revascularization. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;7:CD007083.
  259. GogartenW, Vandermeulen E, Van Aken H, Kozek S, Llau JV, SamamaCMet al. Regional anaesthesia and antithrombotic agents: recommendations of the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol* 2010;27:999–1015.
  260. Leslie K, Myles P, Devereaux P, Williamson E, Rao-Melancini P, ForbesAet al. Neuraxial block, death and serious cardiovascular morbidity in the POISE trial. *Br J Anaesth* 2013;111:382–390.
  261. Hamilton MA, Cecconi M, Rhodes AA systematic reviewand meta-analysis on the use of preemptive hemodynamic intervention to improve post-operative outcomes in moderate and high-risk surgical patients. *Anesth Analg* 2011;112:1392–1402.
  262. GrocottMP, Dushianthan A, Hamilton MA, Mythen MG, Harrison D, Rowan-Ket al. Peri-operative increase in global blood flow to explicit defined goals and outcomes following surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;11:CD004082.
  263. Cecconi M, Corredor C, Arulkumaran N, Abuella G, Ball J, Grounds RM et al. Clinical review: Goal-directed therapy-what is the evidence in surgical patients? The effect on different risk groups. *Crit Care* 2013;17:209.
  264. Arulkumaran N, Corredor C, Hamilton MA, Ball J, Grounds RM, Rhodes A et al. Cardiac complications associated with goal-directed therapy in high-risk surgical patients: a meta-analysis. *Br J Anaesth* 2014;112:648–659.
  265. Haynes AB, Regenbogen SE, Weiser TG, Lipsitz SR, Dziekan G, BerryWRet al. Surgical outcome measurement for a global patient population: validation of the Surgical Apgar Score in 8 countries. *Surgery* 2011;149:519–524.
  266. Rodseth RN, Biccadd BM, Chu R, Lurati Buse GA, Thabane L, Bakhai A et al. Postoperative B-type natriuretic peptide for prediction of major cardiac events in patients undergoing noncardiac surgery: systematic review and individual patient meta-analysis. *Anesthesiology* 2013;119:270–283.
  267. Ghaferi AA, Birkmeyer JD, Dimick JB. Variation in hospital mortality associated with inpatient surgery. *N Engl J Med* 2009;361:1368–1375.
  268. Levy M, Heels-Ansdell D, Hiralal R, Bhandari M, Guyatt G, Yusuf S et al. Prognostic value of troponin and creatine kinase muscle and brain isoenzyme measurement after noncardiac surgery: a systematic review and meta-analysis. *Anesthesiology* 2011;114:796–806.
  269. Ausset S, Auroy Y, Verret C, Benhamou D, Vest P, Cirodde A et al. Quality of postoperative care after major orthopedic surgery is correlated with both long-term cardiovascular outcome and troponin Ic elevation. *Anesthesiology* 2010;113:529–540.
  270. Liu SS, Wu CL. The effect of analgesic technique on post-operative patient-reported outcomes including analgesia: A systematic review. *Anesth Analg* 2007;105:789–808.
  271. White PF, Kehlet H. Post-operative pain management and patient outcome: Time to return to work! *Anesth Analg* 2007;104:487–489.
  272. Po'pping DM, Elia N, Van Aken HK, Marret E, Schug SA, Kranke P et al. Impact of Epidural Analgesia on Mortality and Morbidity After Surgery: Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Ann Surg* 2013.
  273. Clarke H, Bonin RP, Orser BA, Englesakis M, Wijesundera DN, Katz J. The prevention of chronic postsurgical pain using gabapentin and pregabalin: a combined systematic review and meta-analysis. *Anesth Analg* 2012;115:428–442.
  274. Dolin SJ, Cashman JN, Bland JM. Effectiveness of acute post-operative pain management: I. Evidence from published data. *Br J Anaesth* 2002;89:409–423.
  275. Jørgensen H, Wetterslev J, Møiniche S, Dahl JB. Epidural local anaesthetics vs. opioid-based analgesic regimens on post-operative gastrointestinal paralysis, PONV and pain after abdominal surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2000:CD001893.
  276. Block BM, Liu SS, Rowlingson AJ, Cowan AR, Cowan JA, Wu CL. Efficacy of postoperative epidural analgesia: A meta-analysis. *JAMA* 2003;290:2455–2463.
  277. Bhalal N, Emberson J, Merhi A, Abramson S, Arber N, Baron JA et al. Vascular and upper gastrointestinal effects of non-steroidal anti-inflammatory drugs: meta-analyses of individual participant data from randomised trials. *Lancet* 2013;382:769–779.
  278. Schug SA, Manopas A. Update on the role of non-opioids for post-operative pain treatment. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2007;21:15–30.
  279. Varas-Lorenzo C, Riera-Guardia N, Calingaert B, Castellsague J, Salvo F Nicotira F et al. Myocardial infarction and individual nonsteroidal antiinflammatory drugs meta-analysis of observational studies. *Pharmacoevidemiol Drug Saf* 2013.