T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
HAYDARPAŞA NUMUNE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ

KORONER ARTER BAYPAS CERRAHİSİNDE FARKLI RİSK SKORLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Ecem Kolcu Kuğu

TIPTA UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL - 2023

T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
HAYDARPAŞA NUMUNE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ

KORONER ARTER BAYPAS CERRAHİSİNDE FARKLI RİSK SKORLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Ecem Kolcu Kuğu

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Şefika Türkan Kudsioğlu

TIPTA UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL - 2023

TEŞEKKÜRLER

Anesteziyoloji ve Reanimasyon uzmanlık eğitimim boyunca tecrübe ve bilgisinden faydalandığım, mesleki ilerlemem için yol gösterip destek veren Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Osman EKİNCİ'ye,

Tez çalışmamın her aşamasında yanımda olan, uzmanlık eğitimimde yolumun keşismiş olmasını şans olarak değerlendirdiğim, çalışma ve iletişim konusunda ufkumu açan ve bana ilham veren tez danışmanım Prof. Dr. Türkan KUDSİOĞLU'na,

Bilim aşkı ve dik duruşuyla bana örnek olan Doç. Dr. Asu ÖZGÜLTEKİN'e,

İhtiyacım olan her konuda destek veren, tecrübelerini paylaşan sayın uzmanlarımıza,

Yedi yıldır beraber huzurla çalıştığım, zorlukları omuz omuza aştığımız, her biri ayrı değerli olan canım asistan arkadaşlarıma,

Kliniğimizinde çalışan tüm anestezi teknisyeni, hemşire ve personellere,

Her şeyi birlikte öğrendiğimiz, beraber çalıştığımız tüm diğer kliniklerdeki asistanlara ve hemşirelere,

Tıp fakültesine başlamamdan bugüne yanımda olan, destek ve yardımlarını hiç esirgemeyen sevgili dostlarıma,

Sevgilerini ve desteklerini her zaman hissettiğim, dürüst ve çalışkan olmam için hep yüreklendiren annem ve babama, her zaman sırtımı dayayabileceğimi bilmenin huzurunu veren, en büyük şanslarımdan olan kardeşim Özgü'ye,

Her zaman daha iyisi olabileceğim konusunda beni bana inandıran, en büyük destekçim, varlığıyla güvende olduğumu hissetmemi sağlayan, her zaman her koşulda sevgisini hissettiğim birtaneciğim, eşim Behiç'e,

Varlığıyla her gün şükran duyduğum, gözlerine baktığımda umutla dolmamı sağlayan, günümü aydınlatan ışığım, canım kızım Deniz'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Ecem Kolcu Kuğu

İstanbul -2023

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜRLER i
İÇİNDEKİLER ii
TABLOLARIN DİZİNİ iii
ŞEKİLLERİN DİZİNİ iv
KISALTMALAR v
ÖZET vii
ABSTRACT viii
1. GİRİŞ ve AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER 3
2.1. KORONER ARTER HASTALIĞI 3
2.2. KORONER ARTER HASTALIĞI TANISI 3
2.3. KORONER ARTER HASTALIĞI RİSK FAKTÖRLERİ 4
2.4. KORONER ARTER HASTALIĞINDA PROGNOZ 5
2.4.1. Obezitenin Kardiyovasküler Sistem Üzerindeki Etkisi 5
2.5. KORONER ARTER HASTALIKLARINDA TEDAVİ 6
2.6. KORONER ARTER BAYPAS GREFT CERRAHİSİ 7
2.6.1. Koroner Arter Baypas Greft Endikasyonları 7
2.6.2. Preoperatif Risk Skorlama Yöntemleri 8
2.6.2.1. EuroSCORE skorlama sistemi 9
2.6.2.2. ACEF Skorlama sistemi 12
2.6.3. Koroner Arter Baypas Greftleme Cerrahi Teknikleri 13
2.6.4. Koroner Arter Baypas Greftleme Sonrası Gelişen Komplikasyonlar 14
3. MATERYAL METOD 16
3.1. İSTATİSTİKSEL ANALİZ 17
4. BULGULAR 19
5. TARTIŞMA 28
6. SONUÇ ve ÖNERİLER 36
7. KAYNAKLAR 37

TABLOLARIN DİZİNİ

Tablo 2.1: KAH'ın önlenebilir ve değiştirilebilir risk faktörleri(31) 5
Tablo 2.2: KAH tanılı hastalarda antikoagülan ve antiplatelet tedaviler(8) 6
Tablo 2.4: Günümüze kadar kullanılan preoperatif risk skorlama sistemleri 8
Tablo 2.5: EuroSCORE risk faktörleri ve puanlaması(91) 10
Tablo 2.6: EuroSCORE II veritabanındaki parametreler(12).....11
Tablo 2.7: NYHA sınıflaması(93) 12
Tablo 2.8: KABG sonrası görülen komplikasyonlar(53).....14
Tablo 4.1: Hastaların demografik ve klinik verileri.....20
Tablo 4.2: Mortalite gelişen ile mortalite gelişmeyen hastaların karşılaştırılması....21
Tablo 4.3: Skorlama sistemleri için mortalite açısından yapılan ROC analizi.....23
Tablo 4.4: Saptanan eşik değerlere göre hastaların gruplandırılması ve bu grupların mortalite gelişmesi veya gelişmemesine göre karşılaştırılması 24
Tablo 4.5: VKİ'nin mortalite açısından yapılan ROC analizi ve saptanan eşik değere göre hastaların gruplandırılması ve bu grupların mortalite gelişmesi veya gelişmemesine göre karşılaştırılması.....26

ŞEKİLLERİN DİZİNİ

Şekil 4.1: Skorlama sistemleri için mortalite açısından yapılan ROC analizi karşılaştırması.....23
Şekil 4.2: EuroSCORE II skorlama sistemi için mortalite açısından yapılan ROC analizi.....24
Şekil 4.3: ACEF II skorlama sistemi oransal değerler için mortalite açısından yapılan ROC analizi.....25
Şekil 4.4: ACEF II skorlama sistemi puanlama için mortalite açısından yapılan ROC analizi.....25
Şekil 4.5: VKİ için mortalite açısından yapılan ROC analizi.....27

KISALTMALAR

ACC :Amerikan kardiyoloji derneği
ACEF :Yaş-kreatinin-ejeksiyon fraksiyonu
AHA :Amerikan kalp derneği
AKS :Akut Koroner Sendrom
BNP :Natriüretik peptit-B
CICSS :Kalp cerrahisi çalışmasında sürekli iyileştirme
CK :Kreatin kinaz
CK-MB :Kreatin kinaz miyokardiyal bant izoenzimi
DALY :Engelliliğe Ayarlanmış Yaşam Yılları
DM :Diabetes mellitus
DSÖ :Dünya sağlık örgütü
EAA :Eğri altındaki alan
EF :Ejeksiyon fraksiyonu
EKG :Elektrokardiyogram
EuroSCORE :Avrupa sistemleri için kardiyak operatif risk skorlarının belirlenmesi
FFR :Fraksiyonel akış rezervi
GFR :Glomerüler filtrasyon hızı
HT :Hipertansiyon
HTC :Hematokrit
JACVSD :Japon erişkin kardiyovasküler operasyon veritabanı
KABG :Koroner arter baypas greftleme
KAH :Koroner arter hastalığı
KOAH :Kronik obstrüktif akciğer hastalığı
KPB :Kardiyopulmoner baypas
MİDCAP :Minimal invazif koroner arter baypas
NPV :Negatif öngörücülük değer
LİMA :Sol internal mamiller arter
LVEF :Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu
MRG :Manyetik rezonans görüntüleme
MI :Miyokard infarktüsü

NYHA **:**New York kalp derneği

NYS **:**New York State

PACNN **:**İl erişkin kardiyak bakım ağı

PKG **:**Perkütan koroner girişim

PPV **:**Pozitif öngörücülük değer

RAAS **:**Renin-anjiotensin-aldosteron sistemi

SPECT **:**Tekli foton yayan bilgisayarlı tomografi

STS **:**Torasik cerrahi derneği

ROC **:**Alıcı işletim karakteristiği

TECAB **:**Total endoskopik koroner arter baypas

TEVAR **:**Torasik endovasküler aort onarımı

QMMI **:**Kalite ölçümü ve yönetim gelişmesi

VKİ **:**Vücut kitle indeksi

ÖZET

Koroner Arter Baypas Cerrahisinde Farklı Risk Skorlarının Değerlendirilmesi

Amaç: Elektif koroner arter baypas cerrahisi geçiren yetişkin hastalarda EuroSCORE II ve ACEF II skorlama sistemlerinin karşılaştırılması ve obezitenin mortalite ve morbidite üzerine katkısının belirlenmesidir.

Yöntem: Prospektif gözlemsel bu çalışmada, elektif izole koroner arter baypas cerrahisi planlanan 18 yaş üstü 180 hasta randomize olarak dahil edildi. Anestezi polikliniğinde veya serviste hastaların klinik durumu, laboratuvar ve radyolojik tetkikleri, öyküsü, kilo ve boy değerleri, yandaş hastalıkları, transtorasik ekokardiyografi, solunum fonksiyon testi bulguları, EuroSCORE II ve ACEF II risk skorlamalarının hesaplanması için gerekli olan değerler ve bilgiler sorgulandı ve kaydedildi. Postoperatif birinci gün, taburculuk günü ve 15. gün vital bulguları, hemogram ve biyokimya değerleri kaydedildi. Postoperatif ilk 30 gün içinde gelişen mortalite, hastanede kalış süresi ve taburculuk sonrası mortalite takibi yapıldı.

Bulgular: Yandaş hastalıklardan sadece kronik akciğer hastalığının ve kreatinin düzeylerinin yüksek olması mortalite açısından anlamlı fark oluşturdu ($p<0,05$). VKİ, mortalite gelişmeyen hastalarda istatistiksel olarak anlamlılığa yakın ölçüde yüksek bulundu. Preoperatif risk skorlama sistemlerinin mortalite gelişen hastalarda yüksek olduğu fakat anlamlı olmadığı görüldü. ROC analizine göre mortalite öngörücülük açısından EuroSCORE II'nin (EAA=0,675) ve ACEF II'nin (EAA=0,551) hassas olmadığı ve VKİ'nin iyi seviyede (EAA=0,709) öngörücü olduğu bulundu. Mortalite ile her iki skorlama sistemi arasında pozitif korelasyon görüldü. Yüksek EuroSCORE II'ye sahip hastalarda %5 ve yüksek ACEF II'ye sahip hastalarda %2,1 oranlarında mortalite gelişti. VKİ ile mortalite arasında istatistiksel olarak anlamlı kabul edilen negatif korelasyon olduğu tespit edildi.

Sonuç: Mortalite öngörücülüğü açısından her iki skorlama testinin bizim hasta grubumuzda hassas olmadığı fakat EuroSCORE II'nin ACEF II'ye göre daha anlamlı olduğu görüldü. VKİ'nin mortalite öngörücülüğü ise iyi olabilecek düzeydeydi. Mortalite, EuroSCORE II ve ACEF II ile pozitif korelasyon, VKİ ile ise negatif korelasyon göstermektedir.

Anahtar kelime: KABG, mortalite, EuroSCORE II, ACEF II, Obezite, VKİ

ABSTRACT

Evaluation of Different Risk Scores in Coronary Artery Bypass Surgery

Objectives: Comparison of EuroSCORE II and ACEF II scoring systems in adult patients undergoing elective coronary artery bypass surgery and determining the contribution of obesity to mortality and morbidity.

Metods: In this prospective observational study, 180 patients over the age of 18 who were scheduled for elective isolated coronary artery bypass surgery were randomized. The clinical status, laboratory and radiological examinations, history, weight and height values, comorbidities, transthoracic echocardiography, pulmonary function test findings, values and information required for the calculation of EuroSCORE II and ACEF II risk scores were questioned and recorded in the anesthesia clinic or service. Vital signs, hemogram and biochemistry values were recorded on the first postoperative day, discharge day and 15th day. Patients who developed mortality in the first 30 days postoperatively, length of hospital stay and mortality after discharge were recorded.

Results: Among the comorbidities, only chronic lung disease and high creatinine levels made a significant difference in terms of mortality. ($p<0.05$). BMI was found to be statistically significantly higher in patients without mortality. Preoperative risk scoring systems were found to be high but not significant in patients with mortality. According to the ROC analysis, it was found that EuroSCORE II(AUC=0.675) and ACEF II (AUC=0.551) were not sensitive, and BMI was good (AUC=0.709) in terms of mortality predictor. There was a positive correlation between mortality and both scoring systems. Mortality developed at a rate of 5% in patients with high EuroSCORE II and 2.1% in patients with high ACEF II. It was determined that there was a statistically significant negative correlation between BMI and mortality.

Conclusion: In terms of predicting mortality, both scoring tests were not sensitive in our patient group, but EuroSCORE II was more significant than ACEF II. The mortality predictiveness of BMI is at levels that can be good. Mortality is positively correlated with EuroSCORE II and ACEF II, and negatively correlated with BMI.

Keywords: CABG, mortality, EuroSCORE II, ACEF II, obesity, BMI

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Koroner arter hastalığı (KAH), Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'nün yapmış olduğu araştırmalarda hem mortalite açısından hem de global hastalık yükü açısından en önde gelen hastalık olarak bilinmektedir (1). KAH, ülkelerin gelişmişlik düzeyiyle bağlantısı tartışılmakla birlikte, ırk, sanayileşmiş toplumun kronik sorunlarına, sağlık bakım harcamalarındaki yetersizliklere, geleneksel beslenme ve yaşam tarzına, yaşlı nüfusa ve bazı genetik faktörlere bağlı olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir (2, 3).

KAH tanısı konmuş hastalarda, yetersiz fiziksel aktivite, aşırı yağlı beslenme, ateroskleroza yatkınlığının olması, sigara kullanım öyküsü ve metabolik sendrom varlığı hem risk faktörleri içerisinde yer aldığı hem de bunların prognostik öneme sahip olduğu gösterilmiştir (4).

Obezitenin ölçüm yolunun vücut kitle indeksi (VKİ) olduğu bilinmektedir. Bazı durumlarda VKİ'ne göre obezite tanımlamaları yetersiz kalmakta ve bunun yerine bel çevresi, bel-kalça boyu, bel-boy oranı gibi sayısal başka değerlendirmeler kullanılmaktadır. VKİ veya bel çevresi ölçümlerine göre obezite tanısı konulan hastaların kardiyak patolojilere yatkınlığı artmaktadır. Özellikle bel çevresindeki her 10 cm'lik artışın KAH riskini %40 oranında artırdığı gösterilmiştir(5).

KAH tanısı olan hastaların tedavilerinde farmakolojik ajanlarla konservatif tedaviler ve invazif tedavi yöntemleri kullanılmaktadır. Özellikle günümüzde konservatif tedavi yaklaşımları, invazif cerrahi girimlerin tamamlayıcı tedavisi şeklinde uygulanmaktadır(6, 7). İnvazif cerrahi tekniklerin sağkalımı artırdığı ve prognoza olumlu etkilerinin olduğu görülmüştür. Bu amaçla cerrahi teknikler içerisinde koroner arter baypas greftleme (KABG) yönteminin daha sık kullanıldığı bilinmektedir (8).

Koroner invazif girişimlerin yüksek mortalitesi nedeniyle invazif işlem öncesi preoperatif risk değerlendirmesi oldukça önemlidir. Bu sayede cerrahi işlemlerin finansmanları için sağlık harcamaları azaltılmaya ve postoperatif dönemde bakım hizmetleri geliştirilmeye çalışılmıştır (9).Bu amaçla birçok preoperatif risk skorlama yöntemleri kullanılmıştır (10).

Preoperatif risk skorlama sistemlerinden biri olan Avrupa Sistemleri için Kardiyak Operatif Risk Skorlarının Belirlenmesi (EuroSCORE), ilk olarak 1995

yılında kardiyak patolojileri nedeniyle invazif girişim yapılan hastalar üzerinde denenmiş ve 1999 yılında kullanılabilir bir metot olarak yayınlanmıştır (11). Cerrahi tekniklerin ilerlemesiyle uyumsuz mortalite oranlarının ortaya çıkmasından dolayı 2011 yılında güncellenerek EuroSCORE II oluşturulmuştur(12). On sekiz bağımsız risk faktöründen oluşan EuroSCORE, hasta kaynaklı, kardiyak özelliklere ve ameliyat çeşidine göre üç farklı kategoride bilgilerin veri tabanına işlenmesi ile bulunmaktadır. Postoperatif mortalite hakkında risk skorlaması yapmaktadır (12).

ACEF skorlama sistemi ise içeriğindeki bağımsız değişkenlerin İngilizce baş harflerinin birleşmesiyle oluşan ve diğer skorlama sistemlerine göre daha az bağımsız değişkenle değerlendiren skorlama yöntemidir. Yaş (Age), kreatinin (Creatinin) ve sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (Ejection Fraction) değişkenlerinden oluşmaktadır (13). Bağımsız değişkenler içerisinde ameliyat ciddiyeti ve preoperatif anemi değerinin de eklenmesiyle 2019 yılında ACEF II oluşturulmuştur (14).

Yüksek riskli KABG cerrahisi sonrası morbidite ve mortaliteyi öngörebilmek anestezi ekibinin de uygun klinik ve tedavi yaklaşımları belirlemesi açısından oldukça önemlidir. Günümüzde mortalite ve morbiditenin değerlendirilmesinde EuroSCORE II ve ACEF II yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada elektif KABG ameliyatı geçiren yetişkin hastalarda EuroSCORE II ve ACEF II skorlama sistemlerinin birbirlerine üstünlüklerinin olup olmadığını tespit etmek ve hastaların VKİ'sini hesaplayarak obezitenin mortalite ve morbiditeye etkisini görmeyi amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. KORONER ARTER HASTALIĞI

KAH, Dünya'da mortaliteye neden olan hastalıklar içerisinde en önde gelmektedir. Aynı zamanda DSÖ'nün hastalık yüküne bağlı engelliliğin değerlendirildiği Engelliliğe Ayarlanmış Yaşam Yılları (DALY) raporlarında da en sık görülen hastalık olduğu belirtilmektedir(1). DSÖ verilerine göre yılda yedi milyona yakın hastanın mortalitesi ve DALY raporlarına göre 129 milyona yakın hastanın engelliliğine neden olduğu belirtilmektedir (1, 15).

KAH'na bağlı miyokard enfarktüsü (MI) geçiren hastaların mortalitesi yüksektir. MI nedeniyle tedavi edilen hastaların tekrar MI geçirme riski ve buna bağlı olarak mortalitesi de en az altı kat artmaktadır(16, 17).

Koroner arter hastalıklarına bağlı mortalite ülkelerin gelişmişlik düzeyine göre değişmektedir(2). Geleneksel risk faktörlerinin büyük öngörücülük etkisinin olduğu bilinmekte ancak Çin'e göre Hindistan'da aynı durumdan söz edilememektedir. Amerika'daki yüksek KAH riski yaşam tarzı, sigara ve obezite ile ilişkilendirilmektedir. Irka göre değerlendirmelerde siyah ırkta mortalitenin daha fazla olduğu görülmüştür (16). Bu araştırmalar neticesinde KAH'a bağlı hastalık ve mortalite prevalansının gelişmişlik düzeyine, ırka, sanayileşmenin getirdiği problemlere, iyileştirilmiş sağlık bakım hizmetlerine, geleneksel risk faktörlerine, yaşlı nüfusun fazlalığına, yaşam tarzı değişikliklerine ve bazı genetik faktörlere göre değişkenlik gösterdiği belirtilmektedir (2, 3).

2.2. KORONER ARTER HASTALIĞI TANISI

KAH tanısında fizik muayene, elektrokardiyogram (EKG), biyokimyasal belirteçler ve non-invazif görüntüleme yöntemleri kullanılmaktadır. Kılavuzlar, bu yöntemler içerisinde 12 derivasyonlu EKG'yi birinci basamak tanı aracı olarak kabul etmektedir (8). EKG'nin akut koroner sendrom (AKS) düşünülen tüm hastalara en kısa sürede çekilmesi ve yorumlanması önerilmektedir. EKG, AKS şüphesi bulunan hastaların %30'unda normal olarak yorumlansa bile geriye kalan hastaların EKG'sinde ST segment depresyonu, elevasyonu gibi değişiklikler veya T segment değişiklikleri görülmektedir (18-21). EKG'si normal olarak değerlendirilen fakat

AKS şüphesi devam eden hastalarda sol sirkumfleks arter oklüzyonu için V_7-V_9 derivasyonları ve sağ ventrikül iskemisi için V_{3R}-V_{4R} EKG çekilmesi önerilmektedir (22).

Biyokimyasal belirteçlerin kardiyomiyosit hasarının gösterilmesinde, tedavi planlanmasında, takip ve risk sınıflandırılmasında önemli bir yeri bulunmaktadır. Bu amaçla AKS şüphesi bulunan hastalarda yüksek özgünlüğe sahip kardiyak troponin değerlerine bakılmaktadır (8). Troponin dışında kreatin kinaz (CK), kreatin kinaz miyokardiyal bant izoenzimi (CK-MB) ve miyoglobin ölçümleri yapılsa da AKS tanısı için troponine göre hassasiyetlerinin daha az olduğu bilinmektedir (22-25). Biyobelirteçler içerisinde miyozin bağlayıcı protein-C ve kopeptin de kullanılmaktadır (26, 27). Tanısal öneme sahip ve risk sınıflamasında kullanılan diğer biyokimyasal belirteçler ise glomerüler filtrasyon hızı (GFR), glukoz ve natriüretik peptit-B (BNP) olduğu belirtilmektedir (28).

AKS şüphesi veya tanısı konan hastalarda başka bir tanı aracı da görüntüleme yöntemleridir. Bu yöntemler içerisinde EKO, kontrastlı manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve tekli foton yayan bilgisayarlı tomografi (SPECT) görüntüleme yöntemleri bulunmaktadır (8).

2.3. KORONER ARTER HASTALIĞI RİSK FAKTÖRLERİ

Koroner hastalığına bağlı risk faktörlerinin kentsel yerleşmenin artması, beslenme rutinlerinin değişmesi ve fiziksel aktivitelerle ilişkili olabileceği belirtilmektedir (29).

KAH tanılı hastalarda risk faktörlerinden biri de toplumsal beslenme rutinlerinin değişmesidir. Sosyokültürel seviyesi düşük toplumlarda kalorisi yüksek gıdalara hızlı ulaşım sağlanılmakta, bu da yağ tüketiminin artışına ve meyve-sebze tüketiminin azalmasına bağlı olarak KAH için risk faktörü olan obezite sıklığının artmasına neden olmaktadır (30). Fiziksel aktivitelerin azalması da KAH sıklığını artırmaktadır.(29).

KAH risk faktörleri yapılan çalışmalarda; hipertansiyon, diyabet, obezite, hiperlipidemi, sigara kullanım öyküsü, yaşam tarzı değişiklikleri ve fiziksel aktivitelere göre belirlenmiştir. Tüm bu risk faktörleri Tablo 2.1'de gösterildiği gibi önlenebilir ve değiştirilebilir risk faktörleri olarak tanımlanmıştır (31).

Tablo 2.1: KAH'ın önlenebilir ve değiştirilebilir risk faktörleri(31)

• Hipertansiyon	• Diyabetes Mellitus
• Hiperlipidemi	• Obezite
• Sigara kullanım öyküsü	• Yaşam tarzı değişiklikleri
• Azalmış fiziksel aktivite	

2.4. KORONER ARTER HASTALIĞINDA PROGNOZ

KAH tanılı hastalarda metabolik sendrom varlığı, ateroskleroza yatkınlık, yetersiz fiziksel aktivite, sigara kullanım öyküsü, aşırı yağlı beslenme ve şeker tüketimin artması hem risk faktörleri arasında hem de prognostik faktörler arasında sayılmaktadır (4).

Metabolik sendromun, kardiyak patolojilere ve tekrarlayan MI'ye neden olduğundan prognostik öneme sahip olduğu belirtilmiştir (32). Metabolik sendrom bileşenlerini abdominal obezite, bozulmuş glukoz toleransı, bozulmuş kolesterol dengesi ve hipertansiyon oluşturmaktadır ve ateroskleroza bağlı KAH'a neden olduğu belirtilmektedir (33). Obezite, metabolik sendrom ve kardiyovasküler hastalıklar arasında bir ilişki olduğu bilinmektedir. Günümüze kadar yapılan çalışmalara göre kardiyovasküler patolojiler için sadece obezitenin değil metabolik sendromun bileşenlerinden hipertansiyonun, bozulmuş glukoz dengesine bağlı gelişen abdominal obezitenin, yağ metabolizmasının bozulması sonucu oluşan hiperlipidemik profilin ve hipertansiyonun da ayrı ayrı KAH için öngörücü olduğu görülmüştür (33-36).

2.4.1. Obezitenin Kardiyovasküler Sistem Üzerindeki Etkisi

Abdominal obezite, kardiyovasküler sistemi üzerinde gelişebilen hormonal etkilere neden olmaktadır. Bu etki renin-anjiotensin-aldosteron sistemi (RAAS), proinflamatuar sitokinler ve santral sinir sisteminde gerçekleşmektedir (37-39). VKİ ile kardiyak patolojiler arasında pozitif korelasyon olduğu görülmüştür(40). Sol ventrikül diyastol sonu hacminin azalmasına, EF'nin düşmesine ve ventrikül kontraktilitesinin bozulmasına neden olduğu belirtilmiştir (41-43).

Metabolik sendromun bir bileşeni olan abdominal obezitenin, kalp, beyin böbrek ve iskelet kası gibi vücudun önemli organlarındaki mikrovasküler yapıyı

olumsuz etkilediği tespit edilmiştir (35, 44-47). Özellikle kardiyak mikrovaskülaritenin bozulması kontraktilitede azalmaya buna bağlı olarak ventrikül hipertrofisine neden olarak mortalitede önemli artışa sebep olmaktadır(40-42). Obezite ve aterosklerotik damar patolojilerinin özellikle kadınlarda kardiyovasküler mortaliteyi artırdığı belirtilmektedir (48).

Obezite, dünya genelinde VKİ ile değerlendirilirken, bazı durumlarda bel-kalça oranı, bel-boy oranı ve bel çevresiyle de değerlendirilmektedir. Bu yöntemle belirlenen obezite için bel çevresindeki artışla KAH insidansı arasındaki korelasyon belirlenmiştir. Bel çevresindeki her 10 cm artışın, hastalık riskini %40 artırdığı gösterilmiştir (5).

2.5. KORONER ARTER HASTALIKLARINDA TEDAVİ

KAH'nın tedavisinde iki tür yaklaşım bulunmaktadır. Bunlardan biri konservatif tedavi yöntemleridir. Bu yöntem temel olarak koroner arterlerde aterosklerozu engellemeyi, semptomları azaltmayı ve trombozu önlemeyi hedeflemektedir (6). Farmakolojik ajan seçimi hastaya göre belirlense de çoğunlukla antikoagülan ilaçlar, antiplatelet ilaçlar, lipid metabolizmasını kontrol eden ajanlar ve RAAS inhibitörleri kullanılmaktadır (6). Bu amaçla kullanılan antikoagülan ve antiplatelet farmakolojik ajanlar Tablo 2.2'de gösterilmiştir. Farmakolojik tedavi yaklaşımları KAH tanılı hastalarda önlenebilir ve değiştirilebilir riskler için konservatif tedavi yaklaşımları sunmanın yanında, invazif tedavi yaklaşımlarında tamamlayıcı tedavi rolünü de üstlenmektedir (6, 7).

Tablo 2.2: KAH tanılı hastalarda antikoagülan ve antiplatelet tedaviler(8)

Antikoagülanlar	**Antiplateletler**
Vitamin K antagonistleri	Aspirin
Apiksaban	Klopidogrel
Endoksaban	Prasugrel
Rivaroksaban	Ticagrelor
Enoksaparin	Cangrelor
Fondaparinuks	Eptifibatide
Unfraksiyone Heparin	Tirofiban
Bivalirudin	Abciksimab
Dabigatran	

Diğer tedavi seçeneği invazif yöntemlerdir. İnvazif tedavi yöntemlerinin prognoza olumlu katkılarının olmasının yanında semptomları hafifletici etkisi de bulunmaktadır(49). Hatta yapılan çalışmalara göre farmakolojik tedaviye kıyasla invazif tedavi yöntemlerinin tek başına sağkalımı artırdığı gösterilmiştir. Sağkalımın özellikle KABG cerrahileri için arttığı fakat aynı etkinin perkütan koroner girişim (PKG) için geçerli olmadığı da çalışmalarda bulunmuştur (50, 51).

PKG, kılavuzlara göre semptomatik olan hastalarda kişiye özgü olmasını ve bu maksatla değerli birkaç parametrenin belirlenmesi ile uygulanmasını önermektedir. Bu parametreler içerisinde fraksiyonel akış rezervinin (FFR) belirlenmesinin klinik öneme sahip olacağı görüşü bulunmaktadır. FFR ile hemodinamiyi etkileyen stenoz derecesinin ön değerlendirmesi yapılmaktadır (49). PKG'in KAH tanılı ve ciddi stenoza bağlı hemodinamisi etkilenen hastalarda özellikle PKG'in uygulama süresindeki kısalıktan dolayı tedavi açısından terapötik etkinliği bulunmaktadır (8).

2.6. KORONER ARTER BAYPAS GREFT CERRAHİSİ

2.6.1. Koroner Arter Baypas Greft Endikasyonları

KABG endikasyonları Tablo 2.3'de gösterilmiştir. Özellikle farmakolojik tedavi veya PKG'ye rağmen tedavi edilemeyen veya tedavi sonrası tekrarlayan anjina öyküsü, MI, koroner anjina şiddeti devam eden hasta gruplarında uygulanmaktadır. Bunun yanında koroner klinik bulguları olan, sol ana koroner arter veya üç ana koroner stenozu olması halinde KABG cerrahisinin prognozu olumlu etkilediği belirtilmiştir (52).

Tablo 2.3: Kılavuzlara göre KABG endikasyonlarının devamı (53)

- Sol ana koroner arterde stenoz >%50 olan hastalar,
- Sol anterior desenden veya proksimal sirkumfleks arterde stenoz > %70 olan hastalar,
- Üç damar hastalığı bulunan ve asemptomatik ya da hafif stabil anjinası olan hastalar,
- Düşük sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonunun eşlik ettiği proksimal sol anterior desenden arter stenozu olan hastalar,
- Bir veya iki koroner damar oklüzyonu ve stabil anjinası bulunan yüksek riskli hastalar,
- Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu < %50 olan ve non-invazif testlerle sol anterior desenden koroner arterlerde >%70 stenoza bağlı indüklenebilir stenozu olan hastalar

2.6.2. Preoperatif Risk Skorlama Yöntemleri

Koroner invazif girişimlerde preoperatif dönemde kardiyak mortaliteyi tahmin etmek ve ölçülebilen risk faktörlerinin standartlaşması amacıyla ilk olarak yirmi yıl önce preoperatif skorlama sistemleri ortaya konulmuştur. İlk geliştirilen risk modelleri çoğunlukla koroner arter oklüzyonlarına bağlı yapılan izole KABG cerrahilerini kapsamıştır(54).

Tüm kardiyak cerrahi girişimlerinde (KABG, kapak hastalıkları cerrahisi, büyük damar cerrahisi gibi) preoperatif risk skorlama sistemi ile sağlık hizmetlerinin geliştirilmesinin yanında sağlık harcamalarının azaltılması da planlanmıştır (9). Dünya genelindeki çok çeşitli etnik ve kültürel farklılıklar, sağlık hizmet anlayışındaki değişkenlikler, hasta ve cerrahi hekime göre değişkenlik gösteren faktörler nedeniyle birçok preoperatif risk skorlama sistemi yapılmıştır (10). Açık kalp cerrahisinde günümüze kadar kullanılan preoperatif risk skorlama sistemleri Tablo 2.4'de gösterilmiştir.

Tablo 2.3: Günümüze kadar kullanılan preoperatif risk skorlama sistemleri

Bayesin-logit modeli (55)	CICSS(56)
Sadeghi ve ark. kullandığı skorlama(57)	QMMI modeli (58)
EuroSCORE (11)	JACVSD (59)
Pitkanen ve ark. kullandığı skorlama(60)	Tuman ve ark. kullandığı skorlama(61)
Torento I-II(62, 63)	NNE(64)
NYS I-II-III(65-67)	Amphiascore(68)
Coresella ve ark. kullanıdığı skorlama(69)	Zheng ve ark. kullanıdğı skorlama(70)
THIScore(71)	STS(72)
Magovern ve ark. kullanıdığı skorlama(73)	ACC/AHA(74)
AusSCORE(75)	Parsonet I-II(76, 77)
ACEF(13)	Cabdeal (78)
Clevland modeli (79)	French Skor modeli (80)
PACCN (81)	Pons risk modeli (82)
Ambler skor (83)	German AV skor (84)
Observant skor (85)	

(EuroSCORE: Avrupa sistemleri için kardiyak operatif risk skorlarının belirlenmesi, NYS: New York State, ACEF: Yaş-kreatinin-ejeksiyon fraksiyonu, CICSS: Kalp cerrahisi çalışmasında sürekli iyileştirme, QMMI: Kalite ölçümü ve yönetim gelişmesi, JACVSD: Japon erişkin kardiyovasküler operasyon veritabanı, NNE: Northern New England, STS: Torasik cerrahi derneği, ACC: Amerikan kardiyoloji derneği, AHA: Amerikan kalp derneği, PACNN: İl erişkin kardiyak bakım ağı)

Preoperatif risk skorlama sistemleri çoğunlukla erişkin hastalar için düzenlenmiş olsa da konjenital kardiyak cerrahi yapılacak pediatrik yaş grubunda da risk belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla çoğunlukla Aristotle skor ve RACH'S skorları kullanılmıştır(86, 87). Kardiyak transplantasyonda da preoperatif risk skorlama sistemi kullanılmıştır. Bunlar ise CARRS ve IMPACT skorlardır (88, 89).

2.6.2.1. EuroSCORE skorlama sistemi

Kalp cerrahisi geçiren hastaların bilgilerinin veritabanlı skorlama sistemidir. İlk olarak 1995 yılının sonunda uluslararası veri tabanına kaydedilen kardiyak cerrahi vakaları sonrasında preoperatif risk skorlama sistemi olarak 1999 yılında yayınlanmıştır (11) ve postoperatif mortalite hakkında bilgi vermektedir (90). EuroSCORE içerisinde yer alan risk faktörleri ve puanlaması Tablo 2.5'de gösterilmiştir. Gelişmiş ve yeni cerrahi teknikler ile mortalitenin azalmasına bağlı olarak ilerleyen zamanlarda EuroSCORE'un preoperatif risk değerlendirmesinin yanlış öngörebilmesi nedeniyle modifikasyona gereksinim duyulmuştur(90, 91).

Tablo 2.4: EuroSCORE risk faktörleri ve puanlaması(91)

Risk Faktörleri	**Puanlaması**
Hastaya ait risk faktörleri	
• Yaş	1
• Cinsiyet	1
• Kronik akciğer hastalığı	1
• Ekstra kardiyak arteriyopati	2
• Nörolojik disfonksiyon	2
• Geçirilmiş kardiyak operasyon	3
• Serum kreatinini	2
• Aktif endokardit	3
• Kritik preoperatif durum	3
Kardiyak Faktörler	
• Kararsız anjina	2
• Sol ventrikül disfonksiyonu	1-3
• Miyokard infarktüsü	2
• Pulmoner hipertansiyon	2
Operasyonla ilgili faktörler	
• Ameliyat aciliyeti	2
• Cerrahi çeşidi	2
• Torasik aort cerrahisi	3
• Postenfarkt septal rüptür	4
Puanlamaya göre risk değerlendirmesi	
Düşük risk	0-2 puan
Orta risk	3-5 puan
Yüksek risk	6-10 puan

Lizbon'da toplanan Avrupa Kardiyotorasik Cerrahi Derneği tarafından 2011 yılında güncellenerek EuroSCORE II preoperatif risk skorlama sistemi oluşturulmuştur (12). EuroSCORE II, hastanın demografik verileri, kardiyak faktörler ve kardiyak cerrahiye bağlı faktörler olmak üzere üç farklı başlıktan oluşmaktadır (Tablo 2.6).

Tablo 2.5: EuroSCORE II veritabanındaki parametreler(12)

Hasta ile ilgili faktörler	Kardiyak faktörler	Operasyonel faktörler
Yaş	İstirahat anjinası	Torasik aort ameliyatı
Cinsiyet	LVEF	Ameliyat aciliyeti
Kronik akciğer hastalığı	MI öyküsü (son üç ay)	Ameliyatın ciddiyeti
Ekstrakardiyak arteriyopati	Pulmoner hipertansiyon	
Mobilite	NYHA sınıflaması	
Geçirilmiş kalp ameliyatı		
Aktif endokardit		
Böbrek yetmezliği		
İnsülin gerektiren DM		
Preoperatif değerlendirme		

(DM: Diabetes mellitus, LVEF: Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu, NYHA: New York kalp derneği)

Hasta ile ilgili demografik veriler içerisinde yaş, cinsiyet ve yandaş hastalıklar sorgulanmaktadır. Yandaş hastalıklar içerisinde bronkodilatatör veya steroid tedavisi gerektiren kronik akciğer hastalığı, dolaşım sistemini etkileyen veya cerrahi müdahale gerekliliği oluşturan ekstrakardiyak arteriyopatiler, kas-iskelet sistemi veya nörolojik patolojiler nedeniyle mobilitenin engellendiği durumlar, insülin kullanımını gerektiren DM ve üriner sistemi etkileyen böbrek yetmezliği varlığı, perikardın açılmasının gerekli olduğu geçirilmiş kardiyak cerrahi öyküsü ve aktif endokardit nedeniyle antibiyotik kullanılması hastayla ilgili faktörler içerisinde sorgulanmaktadır. Hasta ile ilgili faktörlerde preoperatif hasta değerlendirmesi bulunmaktadır. Hastaların preoperatif dönemde ventriküler taşikardi, ventriküler fibrilasyon veya kardiyak arreste neden olabilecek ritim düzensizlikleri, peroperatif dönemde inotropik ilaç, intraaortik balon pompası veya mekanik ventilatör desteğinin gerekliliği, ameliyata girmeden önce kardiyopulmoner resüsitasyon öyküsü ve preoperatif dönemde gelişen akut böbrek yetmezliği sorgulanmaktadır (12).

EuroSCORE II'nin kardiyak faktörleri içerisinde Kanada Kardiyovasküler Derneğine göre belirlenmiş istirahat anjinası, sol ventrikül ejeksiyon fraksiyon değeri, doksan gün içinde geçirilmiş yeni Mİ, pulmoner arter sistolik basıncı ve New York kalp derneği (NYHA) sınıflaması sorgulanmaktadır (12).

NYHA sınıflaması yaklaşık olarak bir asırdır kullanılan, subjektif ve basit fonksiyonel sınıflamadır (Tablo 2.7). Bu sınıflama ile herhangi bir yandaş hastalığı olsun veya olmasın hastaların kalp yetmezliğine bağlı olarak fonksiyonların kısıtlanma durumunu subjektif olarak değerlendirme esasına dayanmaktadır (92).

Tablo 2.6: NYHA sınıflaması(93)

I	Fiziksel aktiviteyle kısıtlama yok.
II	Fiziksel aktivitelerde hafif kısıtlama var. Dinlenmekle normal fakat sıradan aktivitelerde yorgunluk, çarpıntı, dispne gelişmesi
III	Fiziksel aktivitelerde belirgin kısıtlama var. Dinlenmekle normal fakat normalden az aktivite ile yorgunluk, çarpıntı, dispne gelişmesi
IV	Fiziksel aktivitede tam kısıtlılık var. Dinlenmekte iken bile kalp yetmezliği bulguları mevcut.

(NYHA: New York kalp derneği)

EuroSCORE II'nin veri tabanında operasyonla ilgili faktörler de bulunmaktadır. Bu ameliyatın yapılış şeklini, ameliyatın aciliyetini ve ciddiyetini kapsamaktadır (12).

2.6.2.2. ACEF Skorlama sistemi

Kardiyak cerrahide preoperatif risk skorlama sistemleri çok değişkenli parametrelerin sorgulanması ile oluşturulmaktadır. Bunlara örnek vermek gerekirse Parsonnet skorlaması 14 bağımsız değişkenle, Northern New England skorlama sistemi 16 bağımsız değişkenle EuroSCORE 18 bağımsız değişkenlerle yapılmaktadır. Yandaş hastalıkların sorgulanmasıyla değişkenlik gösteren skorlama sitemlerindeki bağımsız risk faktörlerinde olması gereken ek hastalıklar üzerinde fikir birliğine varılamamıştır. Karmaşık risk skorlama sistemlerindeki çok değişkenli parametrelerin sorgulama zorluğu, kardiyak cerrahide preoperatif risk değerlendirmesinin daha bağımsız parametrelerle yapılabilir mi sorusunu ortaya çıkarmıştır. Bu amaçla 2001-2003 yıllarındaki kardiyak cerrahi geçiren hastalar üzerinde ACEF preoperatif risk skorlama sistemi çalışılmaya başlanmış ve 2009 yılında yayınlanmıştır(13).

ACEF risk skorlama sistemi üç bağımsız parametreden oluşturulmuştur. Bu parametrelerin İngilizce baş harflerinin birleştirilmesi ile preoperatif skorlama sisteminin adı konulmuştur. Bu skorlama sistemi içerisinde yaş (Age-A), kreatinin klirensi (Creatinin-C), sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (Ejection Fraction-EF) değişkenleri bulunmaktadır (13). ACEF skorlama sistemi 2017 yılında modifiye edilerek ACEF II preoperatif risk skorlama sistemi olarak tanıtılmış ve daha önceden bulunan üç bağımsız değişkene, ameliyatın aciliyeti ve preoperatif anemi parametreleri eklenmiştir (14). ACEF II skorlama sisteminin puanlaması aşağıda gösterildiği gibi yapılmaktadır. Kreatinin klirensi >2 mg/dL ise iki, ameliyat acilse üç ve hematokrit (Htc) < %36 ise 0,2 puanları eklenmektedir.

$$\text{ACEF II} = \frac{\text{Yaş}}{\text{EF}} + 2(\text{Kreatinin} < 2\ mg/dL) + 3(Aciliyet) + 0{,}2(< \%36\ HTC)$$

2.6.3. Koroner Arter Baypas Greftleme Cerrahi Teknikleri

Baypas kelime olarak atlama anlamını içermektedir. Koroner arter greftleme ameliyatları; asendan aort, safen ya da arter greftler ile oklüze olmuş damarın distaline anastomoz edilmesidir. Bu şekilde oklüzyona uğramış damar baypas edilmekte ve koroner akım devamlılığı sağlanmaktadır (94).

Greft için vasküler yardımcı yapılar arasında en sık sol internal mamiller arter (LİMA) kullanılmaktadır. LİMA, insanların büyük çoğunluğunda aterosklerozdan korunduğu ve uzun vadede açıklığı en iyi kanal olmasıyla sıklıkla tercih edilmektedir (53). Radial arterler, LİMA gibi uzun vadede açıklığı iyi olmasına rağmen vasküler yapısından dolayı vazospazm yatkınlığı fazladır. Bu amaçla kılavuzlar radial arteri stenozu %70'den az olan hastalarda kullanılmamasını önermektedir (95). Büyük safen ven, KABG ameliyatlarında kullanılan bir diğer vasküler yapıdır. Safen venin çıkarılması sırasında mikrotravmalara uğraması, venöz endotel yapısına sahip olmasından dolayı yüksek kardiyak basınçla birlikte trombositlerin damar lümenine sıklıkla yapışması veya intimal hiperplazinin sıklıkla gerçekleşmesi nedeniyle ateroskleroza yatkınlığı fazla bulunmuştur. Safen venin ilk bir yıl içerisinde %10-25 oranında oklüze olduğu, on yıllık kontrollerde ise %50 oranında açık kaldığı bildirilmiştir (53).

KABG ameliyatları, kardiyopulmoner baypas (KPB) eşliğinde ya da pompasız olarak uygulanabilmektedir. KPB ile yapılan KABG ameliyatlarında

hastaların böbrek fonksiyonları, nörobilişsel aktivite, kanama gibi bozukluklardan korunduğu belirtilmektedir. Buna rağmen yaşam kalitesi açısından her iki yaklaşım arasında fark olmadığı görülmüştür (96, 97). Bu nedenle kan transfüzyonlarını en aza indirmek amacıyla kılavuzlar pompasız KABG ameliyatlarını desteklemektedir(53). Bunun dışında minimal KABG ameliyat teknikleri de bulunmaktadır. Bunlardan biri KBP olmadan yapılan minimal invazif koroner arter baypas (MİDCAB) tekniği (98), ve KBP ile yapılan robotik total endoskopik koroner arter baypas (TECAB) teknikleridir (99).

2.6.4. Koroner Arter Baypas Greftleme Sonrası Gelişen Komplikasyonlar

KABG sonrası görülen komplikasyonlar yandaş hastalıklara, ameliyat tekniklerine, intraoperatif ve postoperatif dönemde görülen patolojilere göre gelişmektedir (53). Bu komplikasyonlar Tablo 2.8'de gösterilmiştir.

Tablo 2.7: KABG sonrası görülen komplikasyonlar(53)

• Postoperatif mortalite	• Atrial fibrilasyon
• Tromboembolik olaylar	• Sternal yara yeri enfeksiyonu
• Akut böbrek yetmezliği	• Kanama
• Safen ven grefti başarısızlığı	

Kardiyak patolojiler nedeniyle KABG ameliyatı planlanan hastalara, erken mortaliteyi önlemek amacıyla ameliyat edilse de postoperatif dönemde KABG'ye bağlı mortalite oluşabilmektedir. Ameliyatın aciliyeti, geçirilmiş ameliyatın revizyonları, postoperatif dönemde hemodinamiyi etkileyen kardiyojenik şoklar mortaliteyi artırmaktadır (100, 101).

Postoperatif dönemde başlayan atrial fibrilasyon KABG operasyonları sonrası ilk beş gün içerisinde görülmektedir. İnsidansı %20-50 oranlarında değişmekle birlikte hem mortaliteyi hem de tromboembolik hastalık yatkınlığını artırır. Bu amaçla beta-blokerler ve amiodaron proflaktik olarak kullanılmaktadır (53).

KABG sonrası hastalarda sternal yara yeri enfeksiyonları görülebilmektedir. Bu komplikasyonun insidansı yüzeysel yara için %2-6, derin yara için %0,5-5

arasında değişmektedir. Yara yeri enfeksiyonu için obezite, DM, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) ve olması gerekenden fazla süren operasyon süresi yatkınlığı artırmaktadır (102).

Akut böbrek yetmezliği KABG sonrası hastaların %2-3'ünde görülmektedir. Hastaların %1'inde diyaliz endikasyonu oluşmaktadır. Predispozan faktörler ileri yaş, DM, operasyon tekniği ve süresi, sol ventrikül fonksiyonlarında azalma, intraoperatif dönemde yetersiz renal dolaşımın olması ve hematokrit değerlerinin düşük olmasıdır (53).

Kanama, KABG sonrası görülen başka bir komplikasyondur. Çoğunlukla KPB sırasında kullanılan antikoagülanlara bağlı olarak ortaya çıkmaktadır (53). Komplikasyonlar içerisinde safen ven greft başarısızlığı da görülmektedir. Bunun nedeni venöz endotel kaynaklı sebeplerdir (53).

3. MATERYAL METOT

Çalışmamız Ekim 2022 – Ocak 2023 arasında SBÜ Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği'nde gerçekleştirilen prospektif gözlemsel bir çalışmadır. SBÜ Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 15.08.2022 tarihli 169 no'lu kurul kararıyla etik kurul onayı almıştır.

Çalışmamıza elektif izole KABG cerrahisi planlanan 18 yaş üstü hastalar dahil edilirken; 18 yaş altı olan, kombine kapak ve KABG cerrahisi planlanan, redo (yeniden opere edilen) hastalar ve kendi rızasıyla ayrılmak isteyen hastalar çalışma dışında bırakıldı.

Değerlendirme sonucunda çalışmamıza dahil olma kriterlerine uyan her hastayla çalışma konusunda görüşüldü ve bilgilendirme yapıldı, kabul eden hastalara bilgilendirilmiş gönüllü olur formunun okutulup anlaması, doldurulması ve imzalanması sağlandı. Bilgilendirilmiş gönüllü olur rıza formunu imzalayan her hastadan toplanan veriler ile EuroSCORE II ve ACEF II skorları ile VKİ tarafımızca hesaplandı ve not edildi.

Randomize olarak seçilen KABG cerrahisi geçirecek olan 180 hastanın anestezi polikliniğinde veya serviste yatak başında anestezi öncesi değerlendirilmesi yapıldı. Değerlendirmede klinik durum, laboratuvar ve radyolojik tetkikler göz önüne alındı. Hastaların öyküsü alındı, kilo ve boy değerleri, yandaş hastalıkları sorgulandı, laboratuvar kan değerleri (biyokimya: AST, ALT, bilirubin, ALP, GGT, kreatinin, üre, sodyum, potasyum, klorür, kalsiyum, glukoz; hemogram), transtorasik ekokardiyografi, solunum fonksiyon testi bulguları kaydedildi.

Çalışmamıza katılan her hastanın, EuroSCORE II ve ACEF II risk skorlamalarının hesaplanması için gerekli olan değerler ve bilgiler; hastanın yaşı, cinsiyeti, kreatinin klirensi; ekstrakardiyak arteriyopatisinin, hareket kısıtlılığının, geçirilmiş kardiyak cerrahisinin, kronik akciğer hastalığının, aktif endokarditinin, kritik preoperatif durumunun, insülin bağımlı DM'sinin, istirahat anginasının, son 90 gün içinde geçirilmiş MI'sinin, pulmoner hipertansiyonunun olup olmadığı, NYHA sınıfının kaç olduğu, sol ventrikül EF'nin kaç olduğu, torasik aorta girişimi yapılıp

yapılmayacağı, aciliyet durumu, boyu, kilosu, hematokrit değeri, kreatinin değeri kaydedildi.

Anestezi öncesi değerlendirmeleri yapılan hastaların 2 tanesinin ameliyat olmadan eksitus olması, 3 hastanın da ameliyattan vazgeçmesi sebebiyle çalışmaya 175 hasta ile devam edildi.

Hastalar ile operasyon günü ameliyathanede yeniden görüşüldü, vital değerler ve dahil olmama kriterlerinden olan kapak operasyonu yapılıp yapılmayacağı, operasyonun elektif gününde mi yoksa acil mi olduğu, hastanın çalışma onamından vazgeçip vazgeçmediği kontrol edildi. Opere edilen ve çalışmaya dahil edilen hastaların postoperatif birinci gün vital bulguları, hemogram ve biyokimya değerleri kaydedildi. Hastaların taburculuk günleri değişkenlik göstermek birlikte postoperatif taburculuk günü ve 15. gün vital bulgular, hemogram ve biyokimya değerleri tekrar kaydedildi. Postoperatif ilk 30 gün içinde gelişen mortalite, hastanede kalış süresi ve taburculuk sonrası mortalite belirlendi.

3.1. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Veriler Statistical Package for the Social Sciences (IBM® SPSS Statistics for Windows, Version 23.0, Armonk, NY, USA) yazılım paketine girildi. Tanımlayıcı istatistikler kullanıldı ve nicel değişkenler ortalama, maksimum (maks) ve minimum (min) değerleri kullanılarak karakterize edilmiş ve nitel değişkenler için yüzdeler kullanılmıştır. Dağılımların normal olup olmadığına Kolmogorov-Smirnov analizi ile karar verildi. Normal dağılımlar ortalama (mean) değerler olarak rapor edildi. Dağılımlar normal ise gruplar arası karşılaştırmalar için Student t-testi kullanıldı. Nitel değişkenlerin karşılaştırma analizi için Pearson'ın Ki-kare testi kullanıldı; ancak, örnek boyutu küçükse (≤5 ise) Fisher'ın exact testi kullanıldı. Parametrik olmayan sürekli değişkenler medyan olarak kaydedildi ve Mann-Whitney U testleri kullanılarak karşılaştırıldı. Medyan olarak kaydedilen değerlerde aynı zamanda Inter Quantile Range (IQR) sonucu da verildi. p değeri <0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Çalışmada kullanılan skorlama sistemlerinin mortalite açısından öngörücü olup olmadıkları alıcı işletim karakteristliği (ROC) analizi ile incelendi. ROC analizi yapılarak ROC eğrisi çizildi ve eğri altındaki alan (EAA) hesaplandı. Aynı zamanda

her EAA değeri için %95 güven aralığı (95% Confidence Interval) belirlendi. Bu çalışmada genel olarak, 0.599 veya altında bir EAA değerinin, öngörücülük yeteneğinin (yani, skorlamaya dayalı olarak mortaliteyi teşhis etme yeteneği) olmadığını gösterdiği kabul edildi. EAA değeri 0,6 ile 0,7 arasında ise vasat, 0,7 ila 0,8 arası ise kabul edilebilir, 0,8 ila 0,9 arası ise mükemmel, 0,9'dan fazla ise güçlü bir öngörücülük yeteneği olduğu kabul edildi. Ayrıca VKİ'nin mortalite açısından öngörücü olup olmadığı da ROC analizi ile incelendi.

Hem skorlama sistemleri hem de VKİ için ROC analizinde en iyi sensitivite ve spesifisiteye sahip olan parametrik değerler eşik değerler (cut-off) olarak kabul edildi. Bu eşik değerler için negatif öngörücülük değeri (NPV), pozitif öngörücülük değeri (PPV) de hesaplandı. Ardından ilgili eşik değerlere göre hastalar düşük ve yüksek değerlere sahip olanlar şeklinde gruplandırıldılar. Bu gruplar arasında mortalite açısından farklılık olup olmadığı incelendi ve olasılık oranları (Odds ratio'lar) hesaplandı.

4. BULGULAR

Çalışmamız Ekim 2022 – Ocak 2023 arasında SBÜ Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği'nde toplamda 175 hastada gerçekleştirildi. Yaşları ortalama 59,5 yıl (min=40, maks=77, medyan=60 yıl) olan hastaların çoğunluğu erkek idi (n=133, % 76). VKİ ortalamaları 28,7 kg/m² (min=19, maks=41,1, medyan=28,4kg/m²) olarak hesaplandı. Hastaların %88,6'sı (n=155) NYHAI-II olarak sınıflandırılırken geri kalan %11,4'ü NYHAIII-IV olarak sınıflandırıldı. Tüm hastaların ortalama EuroSCORE II değerleri 1,27 iken (min=0,50, maks=13,91, medyan 0,92), ACEF II'leri ortalama %2,2 (min=%1,3, maks=%9,4, medyan %1,8), ACEF II puanları ortalama 1,3 (min=0,7, maks=3,5, medyan 1,2) olarak hesaplandı. Klinik bulgularına göre ekstrakardiyak arteriyopati beş hastada (%2,9), hareket kısıtlılığı bir hastada (%0,6), KOAH 14 hastada (%8), insülin bağımlı DM 16 hastada (%9,1), istirahat anginası 59 hastada (%33,7) son 90 gün içerisinde geçirilmiş MI öyküsü 50 hastada (%28,6) mevcuttu. Hastaların %90,9'unda (n=159) pulmoner hipertansiyon öyküsü vardı. Geçirilmiş majör kardiyak cerrahi ve aktif endokardit öyküsü hiçbir hastada bulunmamaktaydı. Tüm hastalar içerisinde mortalite %3,4 oranında (n=6) gerçekleşti. Hastaların demografik ve klinik verileri Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1: Hastaların demografik ve klinik verileri

Değişkenler	Veriler	Ort / Min-Maks
Yaş (yıl(IQR), Ort(Min-Maks))	60 (12)	59,5 / 40-77
Cinsiyet (n/%)		
Kadın	42 / 24	
Erkek	133 / 76	
VKİ (kg/m^2(IQR), Ort(Min-Maks))	28,4 (5.0)	28,7 / 19,0-41,1
Kreatin klirensi(n/%)		
<50 ml/dk	11 / 6,3	
≥50 ml/dk	164 / 93,7	
Ekstrakardiyak arteriopati (n/%)	5 / 2,9	
Hareket kısıtlılığı (n/%)	1 / 0,6	
Geçirilmiş kardiyak cerrahi (n/%)	--	
Kronik akciğer hastalığı (n/%)	14 / 8,0	
Aktif endokardit (n/%)	--	
Kritik preoperatif durum (n/%)	4 / 2,3	
İnsülin bağımlı DM (n/%)	16 / 9,1	
İstirahat anginası (n/%)	59 / 33,7	
Yeni MI (n/%)	50 / 28,6	
NYHA sınıflaması (n/%)		
I-II	155 / 88,6	
III-IV	20 / 11,4	
EF (%(IQR), Ort(Min-Maks))	55 (15)	51,8 / 20,0-65,0
Pulmoner HT (n/%)		
Yok	16 / 9,1	
Var	159 / 90,9	
Kreatinin (mg/dl(IQR), Ort(Min-Maks))	0,94 (0,25)	1,04 / 0,62-10,66
Hematokrit (%(IQR), Ort(Min-Maks))	41,7 (7,3)	40,8 / 25,1-54,8
EuroSCORE-II (%(IQR), Ort(Min-Maks))	0,92 (0,74)	1,27 / 0,50-13,91
ACEF-II (%(IQR), Ort(Min-Maks))	1,8 (0,8)	2,2 / 1,3-9,4
ACEF-II (Puan(IQR), Ort(Min-Maks))	1,2 (0,5)	1,3 / 0.7-3,5
Mortalite gelişimi (n/%)	6 / 3,4	

(IQR: interquartile range, n: sayı, Ort: ortalama, min: minimum, maks: maksimum VKİ: Vücut Kitle İndeksi, EF: Ejeksiyon Fraksiyonu, DM: Diabetes Mellitus, NYHA: New York Kalp Derneği, MI: Miyokard Infarktus HT: Hipertansiyon)

Postoperatif hastaların %3,4'ünde (n=6) mortalite gelişti. Mortalite gelişenler (n=6) ile mortalite gelişmeyen (n=169) hastaların karşılaştırılması Tablo 4.2'de verilmiştir. Bu iki grup arasında yaş (p=0,669), cinsiyet (p=0,669), ekstrakardiyak

arteriyopati (p=0,669), hareket kısıtlılığı (p=1,000), kritik preoperatif durum (p=1,000), insülin bağımlı DM (p=0,515), istirahat anginası (p=0,984), yeni geçirilmiş MI öyküsü (p=0,355), NYHA sınıflaması (p=0,682), EF (p=0,571), pulmoner HT (p=0,515), hematokrit (p=0,118) açısından istatistiksel fark saptanmadı

Tablo 4.2: Mortalite gelişen ile mortalite gelişmeyen hastaların karşılaştırılması

Değişkenler	**Mortalite gelişenler (n=6)**	**Mortalite gelişmeyenler (n=169)**	**p**
Yaş (yıl(IQR), Ort(Min-Maks))	65 (20)	60 (12)	0,176
Cinsiyet (n/%)			
Kadın	1 / 16,7	41 / 24,3	0,669
Erkek	5 / 83,3	128 / 75,7	
VKİ (kg/m^2(IQR), Ort(Min-Maks))	25,2 (6,3)	28,5 (4,9)	0,08
Kreatin klirensi(n/%)			
<50 ml/dk	2 / 33,3	9 / 5,3	**0,005**
≥50 ml/dk	4 / 66,7	160 / 94,7	
Ekstrakardiyak arteriopati varlığı (n/%)	--	5 / 3,0	0,669
Hareket kısıtlılığı varlığı (n/%)	--	1 / 0,6	1,000
Kronik akciğer hastalığı varlığı (n/%)	2 / 33,3	12 / 7,1	**0,02**
Kritik preoperatif durum varlığı (n/%)	--	4 / 2,4	1,000
İnsülin bağımlı DM varlığı (n/%)	1 / 16,7	15 / 8,9	0,515
İstirahat anginası varlığı (n/%)	2 / 33,3	57 / 33,7	0,984
Yeni MI varlığı (n/%)	3 / 50,0	47 / 27,8	0,355
NYHA sınıflaması (n/%)			
I-II	5 / 83,3	150 / 88,8	0,682
III-IV	1 / 16,7	19 / 11,2	
EF (%(IQR), Ort(Min-Maks))	57,5 (15,0)	55,0 (15,0)	0,571
Pulmoner HT (n/%)			
Yok	1 / 16,7	15 / 8,9	0,515
Var	5 / 83,3	154 / 91,1	
Kreatinin (mg/dl(IQR), Ort(Min-Maks))	1,16 (0,41)	0,94 (0,25)	**0,03**
Hematokrit (%(IQR), Ort(Min-Maks))	36,6 (4.5)	41,7 (6.9)	0,118
EuroSCORE-II (%(IQR), Ort(Min-Maks))	1,31 (1,57)	0,92 (0,75)	0,145
ACEF-II (%(IQR), Ort(Min-Maks))	1,95 (0,50)	1,80 (0,80)	0,668
ACEF-II (Puan(IQR), Ort(Min-Maks))	1,25 (0,3)	1,20 (0,5)	0,671

(IQR: interquartile range, n: sayı, VKİ: Vücut Kitle İndeksi, EF: Ejeksiyon Fraksiyonu, DM: Diabetes Mellitus, NYHA: New York Kalp Derneği, MI: Miyokard Infarktus HT: Hipertansiyon, istatiksel

anlamlılık için p<0,05)

Tablo 4.2'de görüldüğü gibi EuroSCORE II ile ACEF II'nin oransal ölçümleri ve ACEF II puanının mortalite gelişenlerde mortalite gelişmeyenlere göre daha yüksek olduğu görüldü. Ancak aradaki bu farklar istatistiksel olarak anlamlı değildi (sırasıyla, p=0,145, p=0,668, ve p=0,671). Mortalite gelişenler arasında mortalite gelişmeyenlere göre kreatinin klirensi 50'nin altında olan hasta oranı istatistiksel olarak daha fazlaydı (%33,3'e karşılık %5,3, p=0,005). Mortalite gelişen hastalar arasında mortalite gelişmeyenlere göre kronik akciğer hastalığı istatistiksel olarak daha fazlaydı (%33,3'e karşılık %7,1, p=0,02). Mortalite gelişenlerde gelişmeyenlere göre kreatinin düzeyinin istatistiksel olarak daha yüksek olduğu saptandı (p=0,03). Mortalite gelişmeyenlerin mortalite gelişenlere göre VKİ istatistiksel olarak anlamlılığa yakın düzeyde daha yüksek olduğu görüldü (medyan 28,5 kg/m^2'ye karşılık medyan 25,2 kg/m^2, p=0,08).

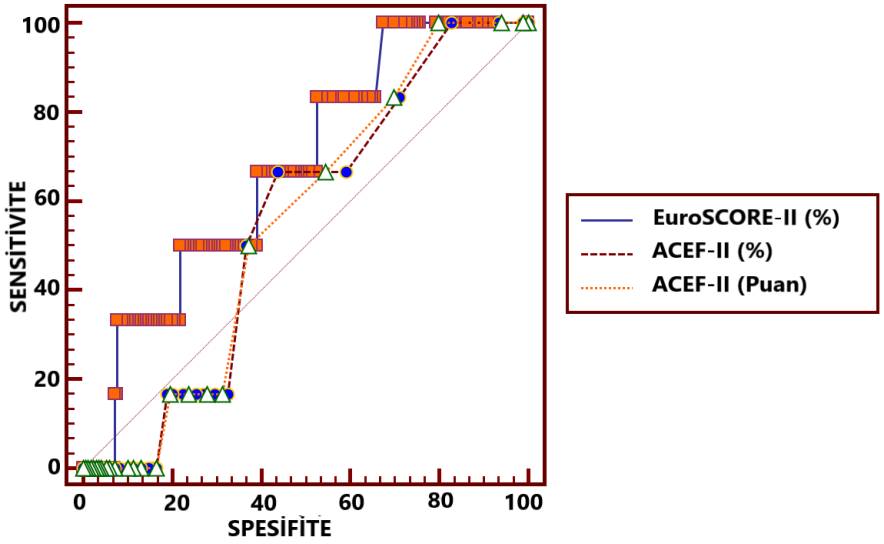
EuroSCORE II ile ACEF II oransal değerinin ve ACEF II puanının mortalite için öngörücülüğünün ROC analizi ile incelenmesi Tablo 4.3 ve Şekil 4.1'de verilmiştir. EuroSCORE II oransal değerinin, mortalite öngörücülüğünün hassas olmadığı görüldü (EAA=0,675, 95%CI=0,490-0,860). ACEF II oransal değerinin ve ACEF II puanının ise mortalite öngörücülüğünün hassas olmadığı görüldü (sırasıyla, EAA=0,551, 95%CI=0,380-0,723 ve EAA=0,551, 95%CI=0,387-0,715).

Tablo 4.3: Skorlama sistemleri için mortalite açısından yapılan ROC analizi

Skorlama sistemi	EAA	% 95CI	Eşik değer	Sensitivite (%)	Spesifisite (%)	NPV (%)	PPV (%)	p
EuroSCORE II (%)	0,675	0,490-0.860	>0,78	100,0	32,5	100,0	5,0	0,146
ACEF-II (%)	0,551	0,380-0,723	>1,8	66,6	56,2	97,9	5,1	0,670
ACEF-II (Puan)	0,551	0,387-0,715	>0,9	100,0	20,1	100,0	4,3	0,673

Karşılaştırma	Eğrinin altında kalan alanlar arası fark	z istatistiği	p
EuroSCORE II-ACEF II (%)	0,124	1,857	0,06
EuroSCORE II (%)-ACEF II (Puan)	0,124	1,918	0,05
ACEF II (%)-ACEF II (Puan)	0,001	0,038	0,969

(EAA: Eğri altındaki alan, CI: Güven aralığı, NPV: Negatif öngörücülük değeri, PPV: Pozitif öngörücülük değeri, istatiksel anlamlılık için p<0,05)



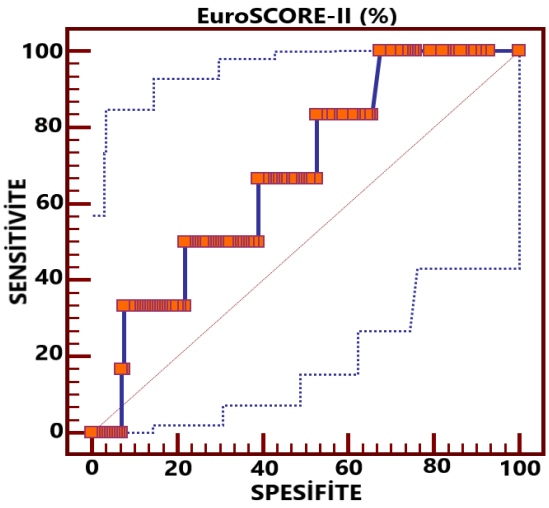
Şekil 4.1: Skorlama sistemleri için mortalite açısından yapılan ROC analizi karşılaştırması

EuroSCORE II için belirlenen eşik değere göre hastalar düşük EuroSCORE II'ye (n=55) ve yüksek EuroSCORE II'ye (n=120) sahip olanlar şeklinde sınıflandırıldıklarında düşük EuroSCORE II'ye sahip olan hastaların hiçbirinde mortalite gelişmezken yüksek EuroSCORE II'ye sahip olanların %5'inde mortalite gelişti (Tablo 4.4 ve Şekil 4.2). Aradaki bu fark istatistiksel olarak anlamlılığa doğru bir eğilim olduğunu göstermiştir (p=0.09).

Tablo 4.4: Saptanan eşik değerlere göre hastaların gruplandırılması ve bu grupların mortalite gelişmesi veya gelişmemesine göre karşılaştırılması

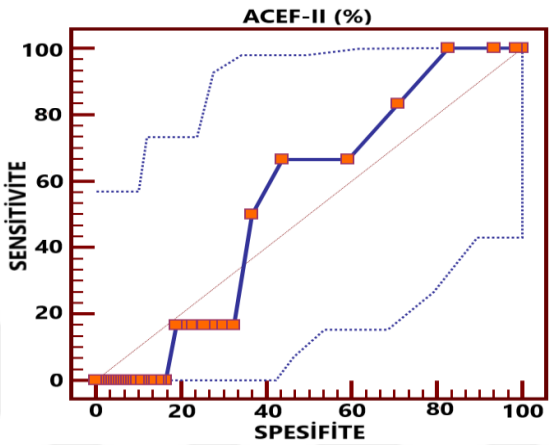
Değişken	Eşik değer[β]	n	Mortalite		p	OR	% 95CI
			Hayır (n=169)	Evet (n=6)			
EuroSCORE II (%)	≤0,78	55	55 (% 100)	--	0,09	--[α]	--
	>0,78	120	114 (% 95)	6 (% 5)			
ACEF-II (%)	≤1,8	97	95 (% 97,9)	2 (% 2,1)	0,268	2,568	0,458-14,401
	>1,8	78	74 (% 94,9)	4 (% 5,1)			
ACEF-II (Puan)	≤0,9	34	34 (% 100)	--	0,221	--[α]	--
	>0,9	141	135 (% 95,7)	6 (% 4,3)			

([α] Düşük skora sahip olan hastalar arasında mortalite görülmediği için Odds ratio verilmedi. [β]Bu eşik değerler Tablo 4.3'de hesaplanan eşik değerlerdir. OR: Odds ratio (olasılık olasılığı), CI: Güven aralığı, n: Sayı, istatiksel anlamlılık için p<0,05)



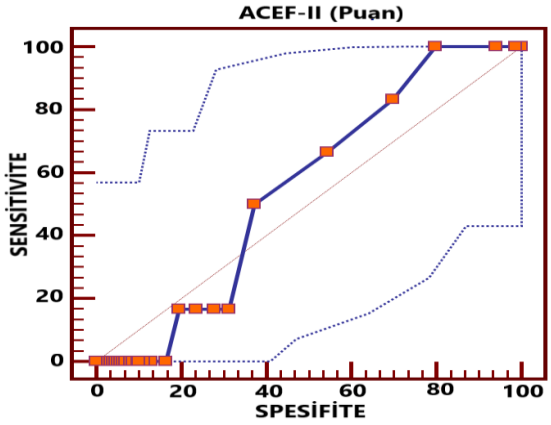
Şekil 4.2: EuroSCORE II skorlama sistemi için mortalite açısından yapılan ROC analizi

ACEF II için belirlenen eşik değere göre hastalar düşük ACEF II'ye (n=97) ve yüksek ACEF II'ye (n=78) sahip olanlar şeklinde sınıflandırıldıklarında düşük ACEF II'ye sahip olan hastaların %2,1'inde mortalite gelişirken yüksek ACEF II'ye sahip olanların %5,1'inde mortalite gelişti (Tablo 4.4 ve Şekil 4.3). Ancak aradaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (p=0,268).



Şekil 4.3: ACEF II skorlama sistemi oransal değerler için mortalite açısından yapılan ROC analizi

Puanlama olarak bakıldığında ACEF II için belirlenen eşik değere göre hastalar düşük ACEF II'ye (n=34) ve yüksek ACEF II'ye (n=141) sahip olanlar şeklinde sınıflandırıldıklarında düşük ACEF II'ye sahip olan hastaların hiçbirinde mortalite gelişmez iken yüksek ACEF II'ye sahip olanların %4,3'ünde mortalite gelişti (Tablo 4.4 ve Şekil 4.4). Ancak aradaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (p=0,221).



Şekil 4.4: ACEF II skorlama sistemi puanlama için mortalite açısından yapılan ROC analizi

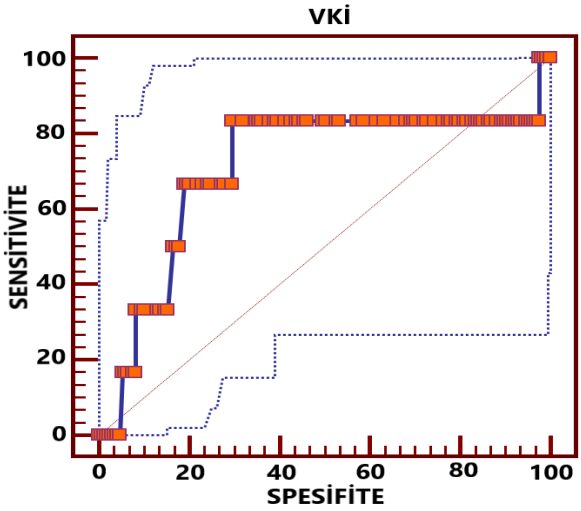
VKİ'nin mortalite için öngörücülüğünün ROC analizi ile incelenmesi Tablo 4.5 ve Şekil 4.5'de verilmiştir. VKİ'nin mortaliteyi öngörücülüğünün kabul edilebilir düzeyde olduğu görüldü (EAA=0,709, 95%CI=0,635-0,775). VKİ için belirlenen eşik değere göre hastalar düşük VKİ'ye (n=55) ve yüksek VKİ'ye (n=120) sahip olanlar şeklinde sınıflandırıldıklarında düşük VKİ'ye sahip olan hastaların %9,1'inde mortalite gelişirken yüksek VKİ'ye sahip olanların %0,8'inde mortalite gelişti (Tablo 4.5). Aradaki bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü (p=0,005).

Tablo 4.5: VKİ'nin mortalite açısından yapılan ROC analizi ve saptanan eşik değere göre hastaların gruplandırılması ve bu grupların mortalite gelişmesi veya gelişmemesine göre karşılaştırılması

Değişken	**EAA**	**% 95CI**	**Eşik değer**	**Sensitivite (%)**	**Spesifisite (%)**	**NPV (%)**	**PPV (%)**	**p**
VKİ (kg/m^2)	0,709	0,635-0,775	26,7	83,3	70,4	99,2	9,1	0,143

Eşik değer	**n**	**Mortalite**		**p**	**OR**	**95%CI**
		Hayır (n=169)	**Evet (n=6)**			
>26,7	120	119 (% 99,2)	1 (% 0,8)	**0,005**	11,9	1,356-104,463
≤26,7	55	50 (% 90,9)	5 (% 9,1)			

(VKİ: Vücut Kitle İndeksi, EAA: Eğri altında alan, CI: Güven aralığı, NPV: Negatif öngörücülük değeri, PPV: Pozitif öngörücülük değeri, istatiksel anlamlılık için p<0,05)



Şekil 4.5: VKİ için mortalite açısından yapılan ROC analizi

5. TARTIŞMA

Koroner arter hastalığına bağlı yapılan invazif cerrahi işlemlerin postoperatif dönemde mortalite risklerinin yüksek olduğu bilinmektedir (9). Bu amaçla günümüze kadar pek çok preoperatif risk skorlama sistemi uygulanmıştır. Elde edilen risk skorlama sonuçlarına göre intraoperatif yaklaşımlar ve postoperatif bakım hizmetleri mortalite ve morbidite riskini azaltmada etkili olduğu görülmüştür(10).

Yaptığımız bu çalışmada preoperatif risk skorlama sistemi içerisinde yer alan EuroSCORE II ve ACEF II sistemlerinin mortalite riskini belirleme üzerine birbirlerine karşı üstünlüklerini kıyaslamanın yanı sıra VKİ'nin mortalite üzerinde etkisini belirlemeyi amaçladık.

Çalışmamızda demografik ve klinik verilerin analizinde mortalite gelişen hastalarda kronik akciğer hastalığının olması ve kreatinin düzeylerinin yüksek olması dışında diğer komorbiditelerin ve klinik verilerin mortalite üzerinde istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmadığı görüldü. Bununla birlikte VKİ'nin mortalite gelişmeyen hastalarda istatistiksel olarak anlamlılığa yakın ölçüde yüksek olduğu sonucu çıkarıldı. Çalışmada kullanılan preoperatif risk skorlama sistemleri mortalite gelişen hastalarda yüksek bulundu ancak istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü. ROC analizine göre mortalite öngörücülük açısından EuroSCORE II'nin (EAA=0,675) ve ACEF II'nin (EAA=0,551) hassas olmadığı bulundu. EuroSCORE II ve ACEF II oranına göre her iki skorlama sistemi içerisinde değerlendirilen hastaların skorlama sistemindeki oran arttıkça mortalite riskinin de arttığı görüldü. Düşük EuroSCORE II ve ACEF II'ye sahip hastalarda mortalite gelişmezken; yüksek EuroSCORE II'ye sahip hastalarda %5 ve yüksek ACEF II'ye sahip hastalarda %2,1 oranlarında mortalite geliştiği görüldü. Mortalite ile VKİ arasındaki bağlantı ise VKİ'nin mortalite için idare eder öngörücülük düzeylerinde (EAA=0,709) olmakla birlikte beklenmedik şekilde VKİ ile mortalite arasında istatistiksel olarak anlamlı kabul edilen negatif korelasyon olduğu tespit edildi.

Boracci RA. ve ark.'nın çok merkezli prospektif çalışmasında, kardiyak cerrahi geçirecek 2000 hastada operatif mortalite değerlendirmede EuroSCORE II kullanılmıştır. Çalışmaya koroner, aort kapak implantasyonu, diseksiyon, kalp kapak revizyon hastaları ardışık vaka serileri eklenmiştir. Çalışmadaki sonuçlara göre

EuroSCORE II'nin preoperatif mortalite öngörücülüğünün izole koroner cerrahi geçiren hastalar dışındaki diğer cerrahi girişimlerde yeterli düzeyde ROC analiz sonuçları çıkmıştır. EuroSCORE II'ye göre mortalite öngörücülük değerleri ROC analiz sonuçlarında 0,73-0,80 arasında olduğu tespit edilmiştir. Koroner arter cerrahisi geçiren hastalarda ise ROC analiz sonuçları en düşük değerlerde olduğu (0,73) görülmüştür. Buna rağmen EuroSCORE II'nin preoperatif risk skorlaması olarak kullanabilir olduğu bu çalışma ile doğrulanmıştır (103). Bizim çalışmamızdan farkı çalışmaya dahil edilen hasta sayısının fazla ve kardiyak cerrahi girişim çeşitliliğinin çok olmasıdır. Bu nedenle ROC analiz sonuçları çalışmamızdaki değerlerden yüksek bulunmuş olsa da çalışmamıza benzer şekilde EuroSCORE II'nin mortalite riskini belirlemede yine de etkili olabileceğini düşünmekteyiz.

Latin Amerika'da kalp cerrahisi geçiren 18 yaşından büyük 8372 hastada yapılan çalışmada preoperatif risk skorlama sistemi için EuroSCORE II kullanılmıştır. Çoğunluğunu erkek hastaların oluşturduğu bu çalışmada yaş ortalaması 62 olarak kaydedilmiştir. EuroSCORE II'nin ROC analizi 0,77 olarak bulunmuş ve kalp cerrahisi geçiren hastalarda mortalite riskini bizim çalışmamızda olduğu gibi düşük göstermiştir (104).

Malezya'da yapılan retrospektif tek merkezli bir çalışmada, EuroSCORE II skorlama sisteminin izole KABG geçiren 1718 hastada mortalite öngörücülüğünü doğrulamak amacıyla yapılmıştır. Çalışmaya katılanların %15,6 kadarı kadın ve tüm hastaların yaş ortalaması 60±8,89 olarak rapor edilmiştir. ROC analizi 0,7 olarak tespit edilmiş, EuroSCORE II için preoperatif risk skorlama sistemi hastaların mortalite öngörücülüğü açısından makul seviyede olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmanın tek merkezli olması, cerrahi deneyimlerden mortalitenin etkilenmesi ve örneklem boyutunun retrospektif olması nedeniyle farklı yandaş hastalıkları olan hastaların özellikle alınmaması nedeniyle EuroSCORE II değerinin etkilendiği ve bunlardan dolayı sınırlılıklarının olduğu belirtilmiştir (105).

İran'da kardiyak cerrahi geçiren % 54'ünü erkek hastaların oluşturduğu ve yaş ortalaması 56,3±13,88 olan 2508 hastanın dahil edildiği retrospektif kohort bir çalışmada, cerrahi girişimler elektif şartlarda gerçekleştirilmiştir. Elektif cerrahilerin büyük bir çoğunluğunu (%80,2) izole KABG oluştururken, bunun yanında aort, mitral, pulmoner, triküspit kapak gibi kalp kapak cerrahileri, atriyal septal defekt

onarımı gibi konjenital kalp hastalıklarına yönelik elektif cerrahi girişimleri de içermiştir. Elde edilen ROC analizlerine göre postoperatif mortalite riskini belirlemede EuroSCORE II'nin zayıf etkinlik (ROC:0,667) gösterdiği belirtilmiştir (106). Ataşhi A. ve ark., yaptığı bu çalışmada preoperatif mortalite öngörücülüğü açısından çalışmamızla benzer sonuçlar elde etmiştir. Her iki çalışmanın da mortalite öngörücülük hesaplamalarının Avrupa kökenli çalışmalara göre düşük olması, popülasyon farkından dolayı oluşabileceğini düşündürmektedir.

Hindistan'da yapılan ve 1098 hastanın dahil edildiği başka bir çalışmada EuroSCORE II ile Parsonnet, Cleveland Skoru sistemleri karşılaştırılmıştır. Bu çalışmaya katılan hastaların yaş ortalaması 57,67 ve çoğunluğu erkek hastalardan oluşmuştur. Çalışma izole KABG yanında diğer kardiyak cerrahileri de içermiştir. Bu çalışmada kullanılan preoperatif risk skorlama testlerinin karşılaştırılması ROC analizinde eğri altında kalan alan olarak C-endeksi kullanılmıştır. Çalışmaya göre ROC analiz sonuçları 0,7'nin altındaki değerlerde C-endeksi 0,5 olarak belirlenmiştir. Buna göre yapılan karşılaştırmalarda Parsonnet gibi EuroSCORE II'nin, diğer preoperatif risk skorlama testlerine göre mortalite öngörücülüğünün zayıf olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada EuroSCORE II için Hintli popülasyonun yüksek kardiyak risk faktörlerinin olmasından ve tek merkezli çalışma olarak kullanılmasından dolayı zayıf etkinlik gösterdiği sonucuna varılmıştır(107). EuroSCORE II için benzer sonuçlar elde etmemizde, bizim çalışmamızın da tek merkezli bir çalışma olmasının neden olduğunu düşünmekteyiz.

ACEF II, diğer preoperatif risk skorlama sistemleri arasında daha az bağımsız değişkenle kardiyak komplikasyon ve mortalite öngörücülüğünün değerlendirildiği bir test olarak kullanılmaktadır. Literatürde ACEF II skorlama sisteminin koroner arter hastalarında uygulanmasıyla majör kardiyak komplikasyon veya mortalite tahminlerinin doğruluğunun araştırıldığı pek çok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda elde edilen sonuçlara göre ACEF II skorlama sisteminin preoperatif risk öngörücülüğü, yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz sonuçlara göre farklılıklar göstermektedir. Bunun sebepleri içerisinde hem literatürdeki çalışmaların hem de yaptığımız çalışmanın sınırlılıklarına bağlamaktayız.

Çin'de yapılan retrospektif bir çalışmaya 9748 hasta dahil edilmiş ve elektif ve acil kardiyak cerrahi geçiren hastalar üzerinde yapılmıştır. Bu çalışmada ACEF ve

ACEF II ile hastaların preoperatif risk skorlaması yapıldıktan sonra postoperatif mortalite ve diyaliz gerektiren böbrek yetmezliği öngörücülüğü değerlendirilmiştir. ROC analizine göre ACEF ve ACEF II'nin elektif ve acil cerrahi gerektiren tüm koroner arter cerrahilerinde mortalite öngörücülüğü sırasıyla 0,675 ve 0,755 olarak bulunmuştur. Bunun yanında mortalite öngörücülüğü elektif cerrahilerde ACEF, acil cerrahilerde ise ACEF II'nin doğruluğunun daha iyi olduğu bulunmuştur. Bu çalışmaya göre ACEF II'nin hem acil hem de elektif koroner arter cerrahilerinde ROC analizi sonucu mortalite öngörücülüğü iyi olsa da özellikle acil cerrahi vakalar için daha başarılı sonuçlar verdiği tespit edilmiştir (108). Bizim çalışmamızda ise küçük hasta popülasyonu ve sadece izole KABG cerrahisi geçiren hastalarda uygulanmasından dolayı ACEF II'nin mortalite öngörücülüğünün hassas olmadığı sonuçlarına vardık.

Başka bir retrospektif çalışma, koroner arter hastalığı bulunan ve hibrit revaskülarizasyon uygulanan 120 hastada yapılmıştır. ACEF II'nin de bulunduğu pek çok preoperatif risk skorlama sistemlerinin majör kardiyak komplikasyon ve mortalite açısından doğrulukları karşılaştırılmıştır. ACEF II için ROC analizinde 0,740'lük değerler elde edilmiş ve komplikasyon ve mortalite açısından öngörücülüğünün iyi olduğu sonuçlarına varılmıştır (109). Hasta popülasyonu, yaptığımız çalışmaya yakın olsa da koroner revaskülarizasyon yöntemindeki farklılıktan dolayı mortalite öngörücülüğü açısından elde ettiğimiz sonuçlar farklılık göstermektedir.

Torasik endovasküler aort onarımı (TEVAR) yapılan aort diseksiyonu tanısı almış 605 hastada retrospektif olarak ACEF ile ACEF II karşılaştırılmıştır. Mortalite öngörücülüğü açısından yapılan Cox regresyon analizlerinde ACEF'in değeri 0,725 iken; ACEF II'nin 0,764 olduğu tespit edilmiştir. Mortalite öngörü güçleri her iki testinde iyi olduğu görülmüş olsa da testler arasında istatistiksel anlamlılık görülmemiştir (110). Çalışma tasarımı olarak aort diseksiyonu tanısı almış hastalarda TEVAR sonrası mortalite öngörücülüğünün değerlendirilmesiyle yaptığımız çalışmadan farklı olduğu görülmüştür. Bununla birlikte ACEF II için mortalite öngörücülüğü yaptığımız çalışmada iyi olmadığı görülmüştür.

KBP'li KABG cerrahisi yapılan retrospektif tek merkezli çalışmada, ortalama yaşları 67±7 olan 1450 hasta dahil edilmiş, izole KABG cerrahisi yapılan hastalarda

preoperatif ACEF ve ACEF II risk skorları karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada her iki testin de mortalite öngörücülüğü iyi olarak tespit edilmiş ve ACEF II için ROC analizi 0,83 olarak bulunmuştur. ROC analizlerinin yüksek bulunması kalibrasyon yetersizliğini düşündürse de izole KABG cerrahisi sonrası hastalar için mortalite belirlemede prognostik öneme sahip olduğu gösterilmiştir (111). Yaptığımız çalışmaya benzer şekilde izole KABG cerrahisi yapılan hastalar üzerinde risk skorlama sistemleri değerlendirilmiş olsa bile, kalibrasyon yetersizliğinden dolayı elde ettiğimiz sonuçlarla örtüşmemektedir. Yine de ACEF II'nin basit ve kolay uygulanabilir preoperatif risk skorlama sistemi olduğu konusunda bu çalışmanın sonuçlarıyla örtüşmektedir.

PKG yapılan retrospektif bir çalışmada preoperatif risk skorlama sistemlerinden ACEF ile ACEF II karşılaştırılmıştır. İki yıllık mortalitenin ROC analizinde ACEF 0,72 ve ACEF II 0,69 oranında sonuçlar elde edilmiş ve bu sonuçlara göre ACEF II'nin ACEF'e göre mortalite öngörücülüğü orta düzeyde olduğu belirtilmiştir (112). Literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında, regresyon analizine göre bezer olmasa da mortalite öngörücülüğünün iyi olmaması nedeniyle yaptığımız çalışmaya en yakın sonuçlar bu çalışmada görülmüştür.

Çalışmamız elektif olarak izole KABG cerrahisi geçiren hastalarda EuroSCORE II ile ACEF II'nin postoperatif kardiyak mortalite öngörücülüğü karşılaştırılmıştır. Her iki skorlama sisteminin de literatürden bağımsız olarak mortalite açısından EuroSCORE II için hassas olmadığı ve ACEF II için ise iyi olmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Bununla birlikte her iki skorlama sisteminin de birbirlerine üstünlüğü açısından bir fark bulunamamıştır.

EuroSCORE II ve ACEF II'nin mortalite öngörücülüğünün karşılaştırıldığı retrospektif bir çalışmada, ROC analizinde benzer ve iyi sayılabilecek düzeylerde olduğu görülmüştür. Bu çalışmada EuroSCORE II için regresyon analizi 0,703 iken ACEF II'nin değeri ise 0,740 olarak tespit edilmiştir. Postoperatif kardiyak komplikasyonları tahmin etmede ACEF II'nin özgünlüğü ve duyarlılığı EuroSCORE II'ye göre daha iyi olarak bulunmuştur. Bu verilere rağmen ACEF II ile EuroSCORE II arasında yine de istatistiksel anlamlılık görülmemiştir. Bu çalışmada bunların yanında SYNTAX II skoru da değerlendirilmiştir. ACEF II'nin mortalite öngörücülüğü SYNTAX II'ye göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (109).

İtalya'da ACEF II ile EuroSCORE II'nin preoperatif risk skorlarının karşılaştırıldığı çok merkezli retrospektif bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaya 14804 hasta dahil edilmiş ve medyan yaş ortalamaları 70 olarak rapor edilmiştir. Çalışma hem elektif hem de acil kardiyak cerrahi yapılan hastalardan oluşmuştur. İzole kapak cerrahisi, aort cerrahisi ve KABG cerrahisi yapılan tüm hastalarda EuroSCORE II'nin ROC analizleri ACEF II'ye göre daha yüksek bulunmuştur. Her iki testin de mortalite öngörücülüğü iyi seviyede olduğu rapor edilmiştir(113). Çalışmamızın tek merkezli ve az hastada uygulanmasına bağlı olarak farklı sonuçlar elde ettiğimizi düşünmekteyiz.

İzole KABG cerrahisi yapılan hastaların bulunduğu çalışmamızda VKİ ile mortalite arasındaki ilişki de incelenmiştir. VKİ için mortalite öngörücülüğü orta düzeyde olduğu regresyon analizlerinde elde edilmiştir (EAA=0,709). VKİ'nin preoperatif risk değerlendirilmesinde mortalite için anlamlı fark oluşturduğu ve negatif korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir. Literatürde çalışmamızla uyumlu ve uyumsuz pek çok makale bulunmaktadır.

İzole minimal mitral kapak cerrahisi geçiren ve 429 hastada yapılan çalışmada, VKİ'nin prognostik önemi araştırılmış, çalışmada EuroSCORE II ve STS skorları kullanılmıştır. Yara iyileşmesini geciktirdiği istatistiksel olarak anlamlı bulunun VKİ yüksekliğinin postoperatif kardiyak komplikasyonlar da etkili olduğu ve preoperatif skorlama testlerinden daha üstün olduğu tespit edilmiştir (114). Bizim çalışmamızda ise bunun aksine postoperatif mortalite, düşük VKİ'ye sahip hastalarda daha çok oluşabileceği sonucuna varılmıştır. Bu farklılığı sebebi minimal invazif kardiyak cerrahiden kaynaklanmış olabilir.

Obezite ve postoperatif kardiyak mortalite arasındaki ilişkiyi değerlendiren başka bir çalışma ise izole KABG cerrahisi yapılan 791 hasta üzerinde uygulanmıştır. Obezitenin erken mortalite için bağımsız risk faktörü olup olmadığını araştıran bu çalışmada preoperatif skorlama sistemi olarak EuroSCORE kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre obezitenin erken mortalite için prognostik bir öneme sahip olmadığı ve hastanede kalış süresi açısından VKİ'nin farklılık oluşturmadığı sonuçlarına varılmıştır (115). Elde edilen sonuçlara göre mortalite açısından anlamlı farklılık oluşturan bizim çalışmamızla farlı olduğu görülmüştür.

Obezitenin kardiyovasküler mortalite ile ilişkisinin araştırıldığı retrospektif çalışmada, izole KABG cerrahisi yapılan 7091 hasta dahil edilmiştir. Hastalar VKİ'ye göre beş gruba ayrılmıştır. Normal olarak değerlendirilen hasta grubu VKİ 18,5-24,99 kg/m^2, fazla kilolu 25-29,9 kg/m^2, obez I 30-34,9 kg/m^2, obez II 35-39,9 kg/m^2 ve obez III ≥40 kg/m^2 olarak dağıtılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; obez III grubunun kardiyovasküler sağkalımının azaldığı ve yüksek mortaliteye sahip olduğu görülmüştür. VKİ'nin 25-34,9 kg/m2 olmasının ise sağkalım üzerinde pozitif etkisinin olduğu tespit edilmiştir (116). Çalışmamızda mortalite gelişmeyen hastaların medyan VKİ 28,5 kg/m^2 iken, mortalite gelişen hastaların ise 25,2 kg/m^2 olduğu görülmüştür.

Engel AM. ve ark.'nın yaptığı çalışmada, KABG cerrahisi yapılan hastaların beş yıllık retrospektif incelemesinde; VKİ'nin mortalite ve morbidite ilişkisi değerlendirilmiştir. Düşük VKİ'ye sahip olmanın, kanama, mekanik ventilatör bağımlılığı, böbrek yetmezliği gibi postoperatif komplikasyonlarını ve mortalite riskini arttırdığı tespit edilmiştir. Bunun yanında VKİ artması ile hem mortalite hem de morbidite açısından herhangi bir ilişki saptanmamıştır (117). Bu çalışmada görülen düşük VKİ'ye bağlı mortalite ve morbidite artışının çalışmamızla uyumlu olduğu görülmüştür.

Demir A. ve ark.'nın yaptığı retrospektif çalışmada 1000 hasta VKİ'ye göre gruplara ayrılmıştır. Açık kalp cerrahisi ile obezite arasındaki korelasyonun incelenmiş, obezitenin (≥ 30 kg/m^2) erken dönem mortaliteye etkisinin olmadığı fakat postoperatif komplikasyon sıklığında artışa neden olduğu tespit edilmiştir (118).

Türkiye'de yapılan retrospektif bir çalışmada, izole KABG yapılan 403 hastanın VKİ ile mortalite ilişkisi araştırılmış, tek başına obezitenin prognostik öneme sahip olmadığı ve bununla birlikte periferik arter hastalığı, düşük EF veya KOAH ile birlikte obezitenin mortaliteyi arttırdığı belirtilmiştir (119).

Çalışmamızda KABG cerrahisi yapılan hastaların kreatinin klirensinin < 50 mL/dk olması ve kronik akciğer hastalığı varlığının da mortaliteyi anlamlı olarak etkilediği görülmüştür.

Preoperatif renal fonksiyonların KABG cerrahisi geçiren hastalarda mortaliteye etkisinin araştırıldığı retrospektif ve gözlemsel kohort çalışmada, 1188

hasta dahil edilmiştir. Bu hastaların böbrek fonksiyonlarına göre kontrol grubuyla karşılaştırılmış ve kreatin klirensi için 60 mL/dk sınır kabul edilmiştir. Böbrek fonksiyonlarının preoperatif dönemde bozulmuş olması postoperatif komplikasyonları, hastanede yatış süresini ve mortaliteyi arttırdığı tespit edilmiştir (120). Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, yaptığımız çalışmayla uyumludur ancak çalışmamızda böbrek fonksiyonları için kreatin klirens sınırı 50 mL/dk olarak belirlenmiştir.

Holzmann M. ve ark.'nın yaptığı 8 yıllık retrospektif çalışmaya 36284 hasta dahil edilmiştir. İzole KABG cerrahisi yapılan hastalarda renal disfonksiyonun mortalite ve morbiditeye etkisi araştırılmıştır. Glomerüler filtrasyon hızı 14-45 mL/dk olan hastaların ilk üç ay içinde hem mortalite için hem de morbidite için prognostik öneme sahip olduğu tespit edilmiştir (121).

Kalp cerrahisi geçirecek 454 hastada yapılan prospektif kohort çalışmada hastaların solunum fonksiyonlarının değerlendirilmesi ile yeni tanı almış kronik akciğer hastalığı olan ve önceden var olan KOAH tanılı hastalar belirlenmiştir. Çalışmamızla uyumlu olarak kronik akciğer hastalığı mevcudiyetinde KABG cerrahisi yapılan hastalarda akciğerin yapısal ve fonksiyonel bozukluğunun mortaliteyi anlamlı şekilde artırdığı görülmüştür (122).

O'Boyle F. ve ark.'nın yaptığı retrospektif bir çalışmada izole KABG yapılan 13337 hasta incelenmiş, postoperatif mortalite ile akciğer hastalıkları arasındaki ilişki belirlenmeye çalışılmıştır. Hastalar obstrüktif, restriktif ve hem obstrüktif hem de restriktif bozukluğu bulunanlar şeklinde değerlendirilmiştir. Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalığı bulunan hastaların sağkalımları anlamlı olarak düşük bulunmuştur ve prognostik öneme sahip olduğu belirtilmiştir (123).

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmamızda izole KABG cerrahisi yapılan hastalarda preoperatif risk skorlama sistemlerinden ACEF II ile EuroSCORE II'nin birbirine karşı üstünlüğünü araştırdık. Majör kardiyak cerrahi sonrası mortalite öngörücülüğü açısından her iki skorlama testinin çok hassas olmadığı fakat EuroSCORE II'nin ACEF II'ye göre mortalite öngörücülüğü açısından iyi olmasa bile biraz daha hassas olduğu görüldü. Bununla birlikte her iki skorlama sisteminde de değerlendirilen hastaların preoperatif risk skorlarının mortalite ile doğrusal ilişkisinin olduğu bulundu.

Hastaların yandaş hastalıklarından; kronik akciğer hastalığı ve preoperatif böbrek fonksiyon bozukluğu mortaliteyi artırabilmektedir. Bunun yanında obezitenin KABG cerrahisi yapılan hastalarda mortaliteye etkisi beklenenin tersine negatif korelasyon göstermektedir. VKİ'nin mortalite öngörücülüğü ise iyi olabilecek düzeylerdedir.

Çalışmamızın birkaç sınırlılıkları bulunmaktadır. Çalışmamızın tek merkezde, küçük hasta popülasyonu üzerinde ve izole KABG cerrahisi yapılan hastalarda yapılmış olmasıdır.

7. KAYNAKLAR

1. Vedanthan R, Seligman B, Fuster V. Global perspective on acute coronary syndrome: a burden on the young and poor. Circulation research. 2014;114(12):1959-75.
2. Gaziano TA, Bitton A, Anand S, Abrahams-Gessel S, Murphy A. Growing epidemic of coronary heart disease in low- and middle-income countries. Current problems in cardiology. 2010;35(2):72-115.
3. Gupta P, Gan ATL, Man REK, Fenwick EK, Tham YC, Sabanayagam C, et al. Risk of incident cardiovascular disease and cardiovascular risk factors in first and second-generation indians: The Singapore Indian eye study. Scientific reports. 2018;8(1):14805.
4. Kim CH, Noh IK, Ryu JM, Bae EJ, Cho HJ, Kim MS. Canonical correlation between behavioral-psychological variables and predictors of coronary artery disease prognosis. International journal of environmental research and public health. 2020;17(5).
5. Azab M, Al-Shudifat AE, Johannessen A, Al-Shdaifat A, Agraib LM, Tayyem RF. Are risk factors for coronary artery disease different in persons with and without obesity? Metabolic syndrome and related disorders. 2018;16(8):440-5.
6. Knuuti J, Wijns W, Saraste A, Capodanno D, Barbato E, Funck-Brentano C, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. European heart journal. 2020;41(3):407-77.
7. Pan E, Nielsen SJ, Mennander A, Bjorklund E, Martinsson A, Lindgren M, et al. Statins for secondary prevention and major adverse events after coronary artery bypass grafting. The Journal of thoracic and cardiovascular surgery. 2022;164(6):1875-86.
8. Collet JP, Thiele H, Barbato E, Barthelemy O, Bauersachs J, Bhatt DL, et al. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. European heart journal. 2021;42(14):1289-367.
9. Strabelli TM, Stolf NA, Uip DE. Practical use of a risk assessment model for complications after cardiac surgery. Arquivos brasileiros de cardiologia. 2008;91(5):342-7.
10. Pinna-Pintor P, Bobbio M, Colangelo S, Veglia F, Giammaria M, Cuni D, et al. Inaccuracy of four coronary surgery risk-adjusted models to predict mortality in individual patients. European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery. 2002;21(2):199-204.
11. Roques F, Nashef SA, Michel P, Gauducheau E, de Vincentiis C, Baudet E, et al. Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the EuroSCORE multinational database of 19030 patients. European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery. 1999;15(6):816-22.
12. Nashef SA, Roques F, Sharples LD, Nilsson J, Smith C, Goldstone AR, et al. EuroSCORE II. European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery. 2012;41(4):734-44.

13. Ranucci M, Castelvecchio S, Menicanti L, Frigiola A, Pelissero G. Risk of assessing mortality risk in elective cardiac operations: age, creatinine, ejection fraction, and the law of parsimony. Circulation. 2009;119(24):3053-61.
14. Ranucci M, Pistuddi V, Scolletta S, de Vincentiis C, Menicanti L. The ACEF II Risk Score for cardiac surgery: updated but still parsimonious. European heart journal. 2018;39(23):2183-9.
15. Ounpuu S, Yusuf S. Singapore and coronary heart disease: a population laboratory to explore ethnic variations in the epidemiologic transition. European heart journal. 2003;24(2):127-9.
16. Ferreira-Gonzalez I. The epidemiology of coronary heart disease. Revista espanola de cardiologia (English ed). 2014;67(2):139-44.
17. Leong DP, Joseph PG, McKee M, Anand SS, Teo KK, Schwalm JD, et al. Reducing the global burden of cardiovascular disease, part 2: Prevention and treatment of cardiovascular disease. Circulation research. 2017;121(6):695-710.
18. Diercks DB, Peacock WF, Hiestand BC, Chen AY, Pollack CV, Jr., Kirk JD, et al. Frequency and consequences of recording an electrocardiogram >10 minutes after arrival in an emergency room in non-ST-segment elevation acute coronary syndromes (from the CRUSADE Initiative). The American journal of cardiology. 2006;97(4):437-42.
19. Neumann JT, Sorensen NA, Rubsamen N, Ojeda F, Renne T, Qaderi V, et al. Discrimination of patients with type 2 myocardial infarction. European heart journal. 2017;38(47):3514-20.
20. Nestelberger T, Boeddinghaus J, Badertscher P, Twerenbold R, Wildi K, Breitenbucher D, et al. Effect of definition on incidence and prognosis of type 2 myocardial infarction. Journal of the American College of Cardiology. 2017;70(13):1558-68.
21. Chapman AR, Shah ASV, Lee KK, Anand A, Francis O, Adamson P, et al. Long-term outcomes in patients with type 2 myocardial infarction and myocardial injury. Circulation. 2018;137(12):1236-45.
22. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, Morrow DA, et al. Fourth universal definition of myocardial infarction (2018). European heart journal. 2019;40(3):237-69.
23. Shah ASV, Anand A, Strachan FE, Ferry AV, Lee KK, Chapman AR, et al. High-sensitivity troponin in the evaluation of patients with suspected acute coronary syndrome: a stepped-wedge, cluster-randomised controlled trial. Lancet (London, England). 2018;392(10151):919-28.
24. Reichlin T, Twerenbold R, Maushart C, Reiter M, Moehring B, Schaub N, et al. Risk stratification in patients with unstable angina using absolute serial changes of 3 high-sensitive troponin assays. American heart journal. 2013;165(3):371-8.
25. Roe MT, Harrington RA, Prosper DM, Pieper KS, Bhatt DL, Lincoff AM, et al. Clinical and therapeutic profile of patients presenting with acute coronary syndromes who do not have significant coronary artery disease.The platelet glycoprotein IIb/IIIa in unstable angina: Receptor suppression using integrilin therapy (PURSUIT) trial investigators. Circulation. 2000;102(10):1101-6.
26. Boeddinghaus J, Reichlin T, Nestelberger T, Twerenbold R, Meili Y, Wildi K, et al. Early diagnosis of acute myocardial infarction in patients with mild elevations of cardiac troponin.

Clinical research in cardiology : official journal of the German Cardiac Society. 2017;106(6):457-67.

27. Kaier TE, Twerenbold R, Puelacher C, Marjot J, Imambaccus N, Boeddinghaus J, et al. Direct comparison of cardiac myosin-binding protein c with cardiac troponins for the early diagnosis of acute myocardial infarction. Circulation. 2017;136(16):1495-508.
28. Kavsak PA, Neumann JT, Cullen L, Than M, Shortt C, Greenslade JH, et al. Clinical chemistry score versus high-sensitivity cardiac troponin I and T tests alone to identify patients at low or high risk for myocardial infarction or death at presentation to the emergency department. CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne. 2018;190(33):E974-e84.
29. Teo KK, Rafiq T. Cardiovascular risk factors and prevention: A perspective from developing countries. The Canadian journal of cardiology. 2021;37(5):733-43.
30. Drewnowski A, Darmon N. The economics of obesity: dietary energy density and energy cost. American Journal of Clinical Nutrition. 2005;82(1):265-73.
31. Hajar R. Framingham contribution to cardiovascular disease. Heart Views. 2016;17(2):78-81.
32. Kim I, Kim MC, Sim DS, Hong YJ, Kim JH, Jeong MH, et al. Effect of the metabolic syndrome on outcomes in patients aged <50 years versus >50 years with acute myocardial infarction. The American journal of cardiology. 2018;122(2):192-8.
33. Sperling LS, Mechanick JI, Neeland IJ, Herrick CJ, Despres JP, Ndumele CE, et al. The CardioMetabolic Health Alliance: Working Toward a New Care Model for the Metabolic Syndrome. Journal of the American College of Cardiology. 2015;66(9):1050-67.
34. O'Neill S, O'Driscoll L. Metabolic syndrome: a closer look at the growing epidemic and its associated pathologies. Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity. 2015;16(1):1-12.
35. Berwick ZC, Dick GM, Tune JD. Heart of the matter: coronary dysfunction in metabolic syndrome. Journal of molecular and cellular cardiology. 2012;52(4):848-56.
36. Ritchie SA, Connell JM. The link between abdominal obesity, metabolic syndrome and cardiovascular disease. Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases : NMCD. 2007;17(4):319-26.
37. Whaley-Connell A, Pavey BS, Chaudhary K, Saab G, Sowers JR. Renin-angiotensin-aldosterone system intervention in the cardiometabolic syndrome and cardio-renal protection. Therapeutic advances in cardiovascular disease. 2007;1(1):27-35.
38. Keaney JF, Jr., Larson MG, Vasan RS, Wilson PW, Lipinska I, Corey D, et al. Obesity and systemic oxidative stress: clinical correlates of oxidative stress in the Framingham Study. Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology. 2003;23(3):434-9.
39. Ciccarelli M, Santulli G, Pascale V, Trimarco B, Iaccarino G. Adrenergic receptors and metabolism: role in development of cardiovascular disease. Frontiers in physiology. 2013;4:265.

40. Turkbey EB, McClelland RL, Kronmal RA, Burke GL, Bild DE, Tracy RP, et al. The impact of obesity on the left ventricle: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). JACC Cardiovascular imaging. 2010;3(3):266-74.
41. Avelar E, Cloward TV, Walker JM, Farney RJ, Strong M, Pendleton RC, et al. Left ventricular hypertrophy in severe obesity: interactions among blood pressure, nocturnal hypoxemia, and body mass. Hypertension (Dallas, Tex : 1979). 2007;49(1):34-9.
42. Wong CY, O'Moore-Sullivan T, Leano R, Byrne N, Beller E, Marwick TH. Alterations of left ventricular myocardial characteristics associated with obesity. Circulation. 2004;110(19):3081-7.
43. Almeida AL, Teixido-Tura G, Choi EY, Opdahl A, Fernandes VR, Wu CO, et al. Metabolic syndrome, strain, and reduced myocardial function: multi-ethnic study of atherosclerosis. Arquivos brasileiros de cardiologia. 2014;102(4):327-35.
44. Knudson JD, Dincer UD, Bratz IN, Sturek M, Dick GM, Tune JD. Mechanisms of coronary dysfunction in obesity and insulin resistance. Microcirculation (New York, NY : 1994). 2007;14(4-5):317-38.
45. Hodnett BL, Hester RL. Regulation of muscle blood flow in obesity. Microcirculation (New York, NY : 1994). 2007;14(4-5):273-88.
46. Chantler PD, Shrader CD, Tabone LE, d'Audiffret AC, Huseynova K, Brooks SD, et al. Cerebral cortical microvascular rarefaction in metabolic syndrome is dependent on insulin resistance and loss of nitric oxide bioavailability. Microcirculation (New York, NY : 1994). 2015;22(6):435-45.
47. Singh AK, Kari JA. Metabolic syndrome and chronic kidney disease. Current opinion in nephrology and hypertension. 2013;22(2):198-203.
48. Galassi A, Reynolds K, He J. Metabolic syndrome and risk of cardiovascular disease: a meta-analysis. Am J Med. 2006;119(10):812-9.
49. Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. European heart journal. 2019;40(2):87-165.
50. Yusuf S, Zucker D, Peduzzi P, Fisher LD, Takaro T, Kennedy JW, et al. Effect of coronary artery bypass graft surgery on survival: overview of 10-year results from randomised trials by the coronary artery bypass graft surgery trialists collaboration. Lancet (London, England). 1994;344(8922):563-70.
51. Chacko L, J PH, Rajkumar C, Nowbar AN, Kane C, Mahdi D, et al. Effects of percutaneous coronary intervention on death and myocardial infarction stratified by stable and unstable coronary artery disease: A meta-analysis of randomized controlled trials. Circulation Cardiovascular quality and outcomes. 2020;13(2):006363.
52. Hawkes AL, Nowak M, Bidstrup B, Speare R. Outcomes of coronary artery bypass graft surgery. Vascular health and risk management. 2006;2(4):477-84.
53. Hillis LD, Smith PK, Anderson JL, Bittl JA, Bridges CR, Byrne JG, et al. 2011 ACCF/AHA guideline for coronary artery bypass graft surgery: A report of the American College of

Cardiology Foundation/American Heart Association task force on practice guidelines. Circulation. 2011;124(23):652-735.

54. Hannan EL, Kilburn H, Jr., O'Donnell JF, Lukacik G, Shields EP. Adult open heart surgery in New York State. An analysis of risk factors and hospital mortality rates. Jama. 1990;264(21):2768-74.
55. Marshall G, Shroyer AL, Grover FL, Hammermeister KE. Bayesian-logit model for risk assessment in coronary artery bypass grafting. The Annals of thoracic surgery. 1994;57(6):1492-9; discussion 500.
56. Hammermeister KE, Johnson R, Marshall G, Grover FL. Continuous assessment and improvement in quality of care. A model from the Department of Veterans Affairs Cardiac Surgery. Annals of surgery. 1994;219(3):281-90.
57. Sadeghi N, Sadeghi S, Mood ZA, Karimi A. Determinants of operative mortality following primary coronary artery bypass surgery. European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery. 2002;21(2):187-92.
58. Fortescue EB, Kahn K, Bates DW. Development and validation of a clinical prediction rule for major adverse outcomes in coronary bypass grafting. The American journal of cardiology. 2001;88(11):1251-8.
59. Motomura N, Miyata H, Tsukihara H, Okada M, Takamoto S, Japan Cardiovascular Surgery Database O. First report on 30-day and operative mortality in risk model of isolated coronary artery bypass grafting in Japan. The Annals of thoracic surgery. 2008;86(6):1866-72.
60. Pitkanen O, Niskanen M, Rehnberg S, Hippelainen M, Hynynen M. Intra-institutional prediction of outcome after cardiac surgery: comparison between a locally derived model and the EuroSCORE. European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery. 2000;18(6):703-10.
61. Tuman KJ, McCarthy RJ, March RJ, Najafi H, Ivankovich AD. Morbidity and duration of ICU stay after cardiac surgery. A model for preoperative risk assessment. Chest. 1992;102(1):36-44.
62. Tu JV, Sykora K, Naylor CD. Assessing the outcomes of coronary artery bypass graft surgery: how many risk factors are enough? Steering Committee of the Cardiac Care Network of Ontario. Journal of the American College of Cardiology. 1997;30(5):1317-23.
63. Ivanov J, Tu JV, Naylor CD. Ready-made, recalibrated, or remodeled? Issues in the use of risk indexes for assessing mortality after coronary artery bypass graft surgery. Circulation. 1999;99(16):2098-104.
64. O'Connor GT, Plume SK, Olmstead EM, Coffin LH, Morton JR, Maloney CT, et al. Multivariate prediction of in-hospital mortality associated with coronary artery bypass graft surgery. Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. Circulation. 1992;85(6):2110-8.
65. Hannan EL, Wu C, Bennett EV, Carlson RE, Culliford AT, Gold JP, et al. Risk stratification of in-hospital mortality for coronary artery bypass graft surgery. Journal of the American College of Cardiology. 2006;47(3):661-8.

66. Health NYDo. Coronary artery bypass surgery in New York State: New York State Department of Health; 1995.
67. Hannan EL, Farrell LS, Wechsler A, Jordan D, Lahey SJ, Culliford AT, et al. The New York risk score for in-hospital and 30-day mortality for coronary artery bypass graft surgery. The Annals of thoracic surgery. 2013;95(1):46-52.
68. Huijskes RV, Rosseel PM, Tijssen JG. Outcome prediction in coronary artery bypass grafting and valve surgery in the Netherlands: development of the Amphiascore and its comparison with the Euroscore. European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery. 2003;24(5):741-9.
69. Carosella VC, Navia JL, Al-Ruzzeh S, Grancelli H, Rodriguez W, Cardenas C, et al. The first Latin-American risk stratification system for cardiac surgery: can be used as a graphic pocket-card score. Interactive cardiovascular and thoracic surgery. 2009;9(2):203-8.
70. Zheng Z, Zhang L, Hu S, Li X, Yuan X, Gao H, et al. Risk factors and in-hospital mortality in Chinese patients undergoing coronary artery bypass grafting: analysis of a large multi-institutional Chinese database. The Journal of thoracic and cardiovascular surgery. 2012;144(2):355-9.
71. Madan P, Elayda MA, Lee VV, Wilson JM. Risk-prediction models for mortality after coronary artery bypass surgery: application to individual patients. International journal of cardiology. 2011;149(2):227-31.
72. Shahian DM, Blackstone EH, Edwards FH, Grover FL, Grunkemeier GL, Naftel DC, et al. Cardiac surgery risk models: a position article. The Annals of thoracic surgery. 2004;78(5):1868-77.
73. Magovern JA, Sakert T, Magovern GJ, Benckart DH, Burkholder JA, Liebler GA, et al. A model that predicts morbidity and mortality after coronary artery bypass graft surgery. Journal of the American College of Cardiology. 1996;28(5):1147-53.
74. Eagle KA, Guyton RA, Davidoff R, Ewy GA, Fonger J, Gardner TJ, et al. ACC/AHA guidelines for coronary artery bypass graft surgery: executive summary and recommendations : A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to revise the 1991 guidelines for coronary artery bypass graft surgery). Circulation. 1999;100(13):1464-80.
75. Reid C, Billah B, Dinh D, Smith J, Skillington P, Yii M, et al. An Australian risk prediction model for 30-day mortality after isolated coronary artery bypass: the AusSCORE. The Journal of thoracic and cardiovascular surgery. 2009;138(4):904-10.
76. Bernstein AD, Parsonnet V. Bedside estimation of risk as an aid for decision-making in cardiac surgery. The Annals of thoracic surgery. 2000;69(3):823-8.
77. Nashef SA, Carey F, Silcock MM, Oommen PK, Levy RD, Jones MT. Risk stratification for open heart surgery: trial of the Parsonnet system in a British hospital. BMJ (Clinical research ed). 1992;305(6861):1066-7.

78. Kurki TS, Jarvinen O, Kataja MJ, Laurikka J, Tarkka M. Performance of three preoperative risk indices; CABDEAL, EuroSCORE and Cleveland models in a prospective coronary bypass database. European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery. 2002;21(3):406-10.
79. Prins C, de Villiers Jonker I, Botes L, Smit FE. Cardiac surgery risk-stratification models. Cardiovascular journal of Africa. 2012;23(3):160-4.
80. Roques F, Gabrielle F, Michel P, De Vincentiis C, David M, Baudet E. Quality of care in adult heart surgery: proposal for a self-assessment approach based on a French multicenter study. European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery. 1995;9(8):433-9.
81. Tu JV, Jaglal SB, Naylor CD. Multicenter validation of a risk index for mortality, intensive care unit stay, and overall hospital length of stay after cardiac surgery. Steering Committee of the Provincial Adult Cardiac Care Network of Ontario. Circulation. 1995;91(3):677-84.
82. Pons JM, Granados A, Espinas JA, Borras JM, Martin I, Moreno V. Assessing open heart surgery mortality in Catalonia (Spain) through a predictive risk model. European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery. 1997;11(3):415-23.
83. Ambler G, Omar RZ, Royston P, Kinsman R, Keogh BE, Taylor KM. Generic, simple risk stratification model for heart valve surgery. Circulation. 2005;112(2):224-31.
84. Kotting J, Schiller W, Beckmann A, Schafer E, Dobler K, Hamm C, et al. German Aortic Valve Score: a new scoring system for prediction of mortality related to aortic valve procedures in adults. European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery. 2013;43(5):971-7.
85. Capodanno D, Barbanti M, Tamburino C, D'Errigo P, Ranucci M, Santoro G, et al. A simple risk tool (the OBSERVANT score) for prediction of 30-day mortality after transcatheter aortic valve replacement. The American journal of cardiology. 2014;113(11):1851-8.
86. Jacobs JP, Jacobs ML, Lacour-Gayet FG, Jenkins KJ, Gauvreau K, Bacha E, et al. Stratification of complexity improves the utility and accuracy of outcomes analysis in a Multi-Institutional Congenital Heart Surgery Database: Application of the Risk Adjustment in Congenital Heart Surgery (RACHS-1) and Aristotle Systems in the Society of Thoracic Surgeons (STS) Congenital Heart Surgery Database. Pediatric cardiology. 2009;30(8):1117-30.
87. O'Brien SM, Jacobs JP, Clarke DR, Maruszewski B, Jacobs ML, Walters HL, 3rd, et al. Accuracy of the aristotle basic complexity score for classifying the mortality and morbidity potential of congenital heart surgery operations. The Annals of thoracic surgery. 2007;84(6):2027-37.
88. Copeland JG. Perspective on a risk score for cardiac transplantation. Circulation Heart failure. 2013;6(3):362-3.

89. Weiss ES, Allen JG, Arnaoutakis GJ, George TJ, Russell SD, Shah AS, et al. Creation of a quantitative recipient risk index for mortality prediction after cardiac transplantation (IMPACT). The Annals of thoracic surgery. 2011;92(3):914-21.
90. Nashef SA, Roques F, Michel P, Gauducheau E, Lemeshow S, Salamon R. European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery. 1999;16(1):9-13.
91. Kaplan M, Kut MS, Çimen S, Demirtaş MM. EuroSCORE (European System for Cardiac Operative Risk Evaluation) risk skorlama sisteminin ülkemiz hasta profilinde uygulanabilirliğinin araştırılması. Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg. 2003;11:147-58.
92. Packer M. Proposal for a new clinical end point to evaluate the efficacy of drugs and devices in the treatment of chronic heart failure. Journal of cardiac failure. 2001;7(2):176-82.
93. Dolgin M. Association NYH, Fox AC, Gorlin R, Levin RI, New York Heart Association. Criteria Committee. Nomenclature and criteria for diagnosis of diseases of the heart and great vessels. Boston, MA: Lippincott Williams and Wilkins; 1994.
94. Tully A, Bishop MA. Coronary artery surgery. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022.
95. Acar C, Jebara VA, Portoghese M, Beyssen B, Pagny JY, Grare P, et al. Revival of the radial artery for coronary artery bypass grafting. The Annals of thoracic surgery. 1992;54(4):652-9.
96. Diegeler A, Borgermann J, Kappert U, Breuer M, Boning A, Ursulescu A, et al. Off-pump versus on-pump coronary-artery bypass grafting in elderly patients. N Engl J Med. 2013;368(13):1189-98.
97. Jarvinen O, Hokkanen M, Huhtala H. Quality of life 12 years after on-pump and off-pump coronary artery bypass grafting. Coronary artery disease. 2013;24(8):663-8.
98. Cremer J, Schoettler J, Thiem A, Grothusen C, Hoffmann G. The MIDCAB approach in its various dimensions. HSR proceedings in intensive care & cardiovascular anesthesia. 2011;3(4):249-53.
99. Leonard JR, Rahouma M, Abouarab AA, Schwann AN, Scuderi G, Lau C, et al. Totally endoscopic coronary artery bypass surgery: A meta-analysis of the current evidence. International journal of cardiology. 2018;261:42-6.
100. Wu C, Camacho FT, Wechsler AS, Lahey S, Culliford AT, Jordan D, et al. Risk score for predicting long-term mortality after coronary artery bypass graft surgery. Circulation. 2012;125(20):2423-30.
101. Shahian DM, O'Brien SM, Sheng S, Grover FL, Mayer JE, Jacobs JP, et al. Predictors of long-term survival after coronary artery bypass grafting surgery: results from the Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database (the ASCERT study). Circulation. 2012;125(12):1491-500.
102. Matros E, Aranki SF, Bayer LR, McGurk S, Neuwalder J, Orgill DP. Reduction in incidence of deep sternal wound infections: random or real? The Journal of thoracic and cardiovascular surgery. 2010;139(3):680-5.

103. Borracci RA, Rubio M, Baldi J, Giorgini JC, Higa CC. Multicenter prospective validation of the EuroSCORE II in Argentina. Archivos de cardiologia de Mexico. 2019;89(4):315-23.
104. Cerda-Nunez C, Yanez-Lillo J, Seguel E, Guinez-Molinos S. [Performance of EuroSCORE II in Latin America: a systematic review]. Revista medica de Chile. 2022;150(4):424-30.
105. Musa AF, Cheong XP, Dillon J, Nordin RB. Validation of EuroSCORE II in patients undergoing coronary artery bypass grafting (CABG) surgery at the National Heart Institute, Kuala Lumpur: a retrospective review. F1000Research. 2018;7:534.
106. Atashi A, Amini S, Tashnizi MA, Moeinipour AA, Aazami MH, Tohidnezhad F, et al. External validation of european system for cardiac operative risk evaluation II (EuroSCORE II) for risk prioritization in an iranian population. Brazilian journal of cardiovascular surgery. 2018;33(1):40-6.
107. Pillai BS, Baloria KA, Selot N. Validation of the European System for Cardiac Operative Risk Evaluation-II model in an urban Indian population and comparison with three other risk scoring systems. Annals of cardiac anaesthesia. 2015;18(3):335-42.
108. Mo Z, Hu P, Xie Z, Wu Y, Li Z, Fu L, et al. The value of the ACEF II score in Chinese patients with elective and non-elective cardiac surgery. BMC cardiovascular disorders. 2022;22(1):513.
109. Li Y, Li C, Feng D, Zhang Q, Li K, Liu Y, et al. Predictive value of ACEF II score in patients with multi-vessel coronary artery disease undergoing one-stop hybrid coronary revascularization. BMC cardiovascular disorders. 2021;21(1):489.
110. Wei XB, Wang Y, Luo JF, Hong WZ, Su Z, Zhang CX, et al. Utility of age, creatinine, and ejection fraction score in patients with type B aortic dissection undergoing thoracic endovascular aortic repair. International journal of cardiology. 2020;303:69-73.
111. Ju JW, Nam K, Hong H, Cheun H, Bae J, Lee S, et al. Performance of the ACEF and ACEF II risk scores in predicting mortality after off-pump coronary artery bypass grafting. Journal of clinical anesthesia. 2022;79:110693.
112. Chichareon P, Modolo R, van Klaveren D, Takahashi K, Kogame N, Chang CC, et al. Predictive ability of ACEF and ACEF II score in patients undergoing percutaneous coronary intervention in the GLOBAL LEADERS study. International journal of cardiology. 2019;286:43-50.
113. Santarpino G, Nasso G, Peivandi AD, Avolio M, Tanzariello M, Giuliano L, et al. Comparison between the age, creatinine and ejection fraction II score and the European System for Cardiac Operative Risk Evaluation II: which score for which patient? European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery. 2022;61(5):1118-22.
114. Minol JP, Dimitrova V, Petrov G, Langner R, Boeken U, Lichtenberg A, et al. Predictive value of body mass index in minimally invasive mitral valve surgery. The Thoracic and cardiovascular surgeon. 2022;70(2):106-11.
115. Cemerlic-Adjic N, Pavlovic K, Jevtic M, Velicki R, Kostovski S, Velicki L. The impact of obesity on early mortality after coronary artery bypass grafting. Vojnosanitetski pregled. 2014;71(1):27-32.

116. Schwann TA, Ramia PS, Engoren MC, Bonnell MR, Goodwin M, Monroe I, et al. Evidence and temporality of the obesity paradox in coronary bypass surgery: an analysis of cause-specific mortality. European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery. 2018;54(5):896-903.
117. Engel AM, McDonough S, Smith JM. Does an obese body mass index affect hospital outcomes after coronary artery bypass graft surgery? The Annals of thoracic surgery. 2009;88(6):1793-800.
118. Demir A, Aydinli B, Guclu CY, Yazicioglu H, Sarac A, Elhan AH, et al. Obesity and postoperative early complications in open heart surgery. Journal of anesthesia. 2012;26(5):702-10.
119. Akarsu S, Kan, II, Sevingil T, Tok M. Effect of body mass index on mortality and morbidity in patients undergoing coronary artery bypass grafting surgery. The heart surgery forum. 2016;19(5):218-23.
120. Lv M, Hu B, Ge W, Li Z, Wang Q, Han C, et al. Impact of preoperative occult renal dysfunction on early and late outcomes after off-pump coronary artery bypass. Heart, lung & circulation. 2021;30(2):288-95.
121. Holzmann MJ, Sartipy U. Relation between preoperative renal dysfunction and cardiovascular events (stroke, myocardial infarction, or heart failure or death) within three months of isolated coronary artery bypass grafting. The American journal of cardiology. 2013;112(9):1342-6.
122. Ponomarev D, Kamenskaya O, Klinkova A, Loginova I, Vedernikov P, Kornilov I, et al. Chronic lung disease and mortality after cardiac surgery: A prospective cohort study. Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia. 2018;32(5):2241-5.
123. O'Boyle F, Mediratta N, Chalmers J, Al-Rawi O, Mohan K, Shaw M, et al. Long-term survival of patients with pulmonary disease undergoing coronary artery bypass surgery. European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery. 2013;43(4):697-703.